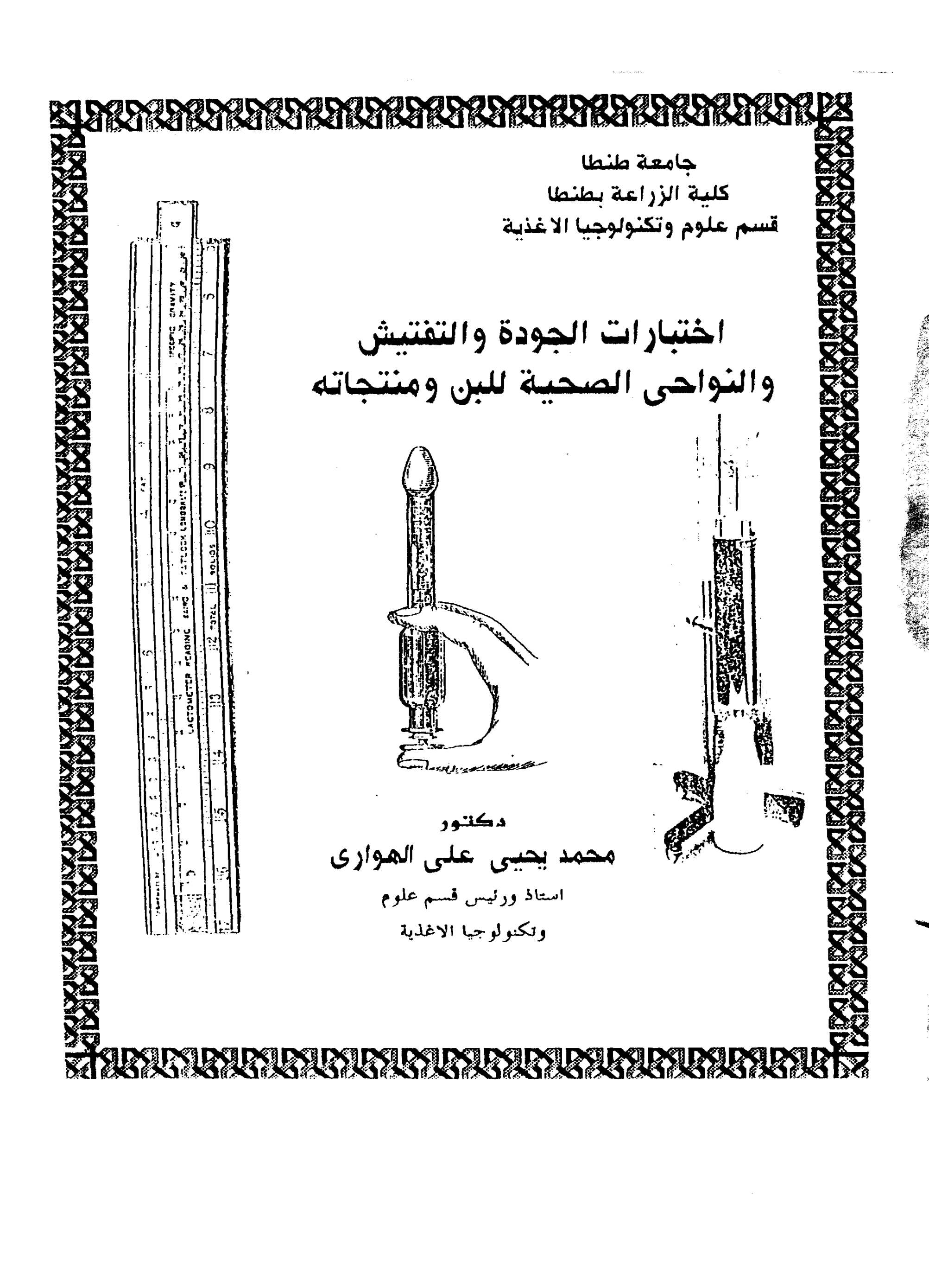


جامعة طنطا

كلية الزراعة بطنطا

قسم علوم وتكنولوجيا الاغذية

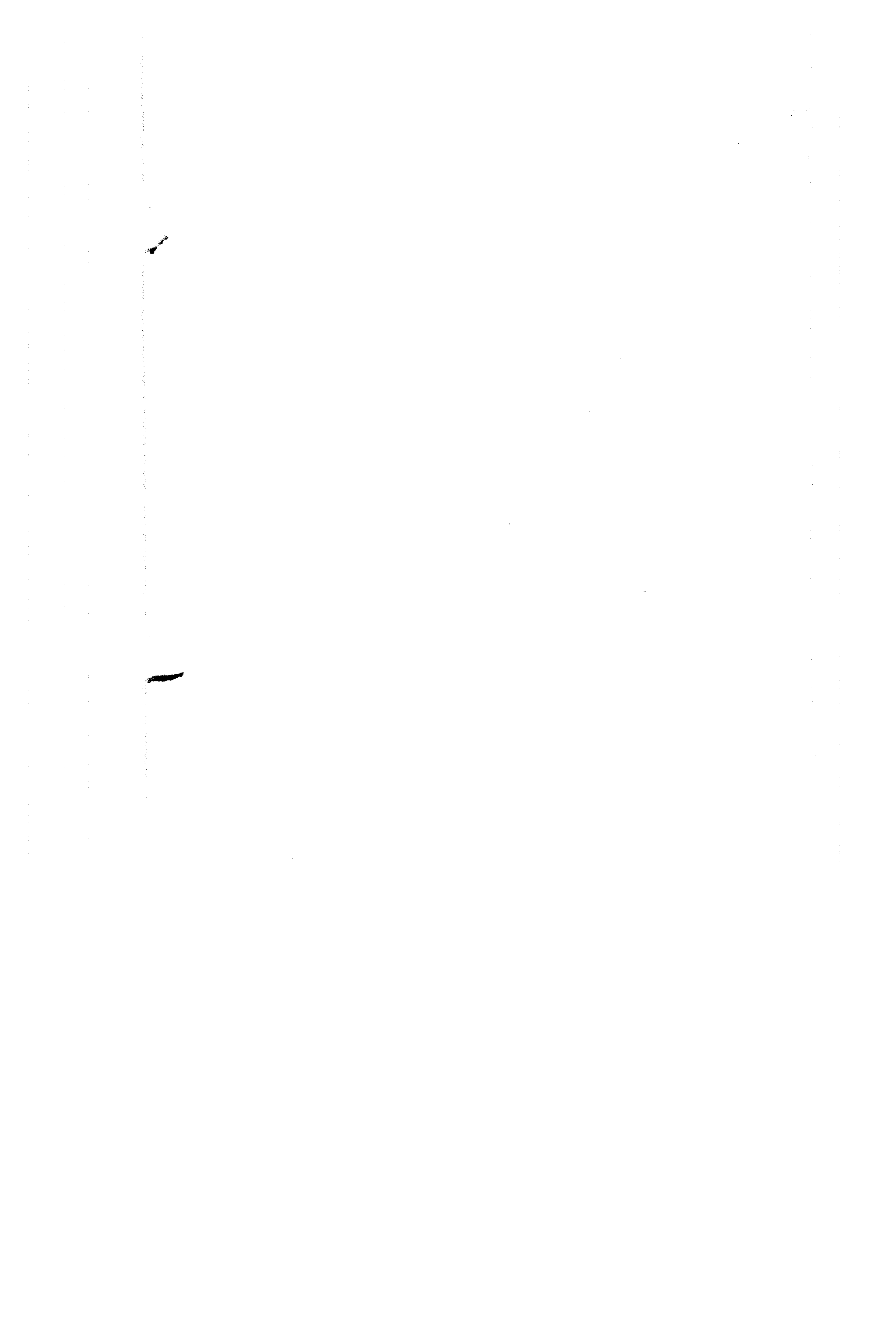
اختبارات الجودة والتفتيش والنواحى الصحية للبن ومنتجاته

دكتور

محمد يحيى على الهوارى

استاذ ورئيس قسم علوم

وتكنولوجيا الاغذية



بسم الله الرحمن الرحيم

الأدوات اللازمة لأخذ العينة Equepments

١- زجاجات العينة : Sample bottles

وتستعمل فى أخذ العينات زجاجات ذات أشكال وأحجام مختلفة ولكن أكثرها ملائمة هى الأنواع الثلاثة المبينه بشكل (١) وهى كما يرى إما أن تكون إسطوانية أو مخروطية ذات غطاء من المطاط أو الزجاج المصنفر وتتراوح سعة الزجاجة بين ٩٠ ، ١٨٠ مل وتصنع من الزجاج المقاوم للحرارة وخال من المواد القلوية بقدر الإمكان .وتعقم الزجاجات قبل الاستعمال اما في الاتوكلاف تحت ضغط ١٥ رطل /البوصة المربعه او في فرن الهواء الساخن علي درجة ١٦٠ -١٨٠ م لمدة ساعتين وتعقم السدادات علي حده حيث تستبدل باغطيه قطنيه اثناء التعقيم ثم بعد التعقيم توضع السدادات المطاطية .

(٢) المقلب plunger ويتركب من قرص معدني مثقب في نهاية قضيب طويل من المعدن ينتهي بمقبض ويستعمل لتقليب اللبن ليصبح متجانس

(٣) المنطال Dipper ذو ساق أقل طولاً من المقلب ويستعمل لنقل عينة اللبن إلى الزجاجات . ويعقم المقلب والمنطال بعد لفهما بورق الزبد بنفس الطريقة السابقة .

(٤) صندوق التبريد Ice box وهو عبارة عن صندوق من البلاستيك مبطن بمادة عازلة للحرارة ومقسم من الداخل إلى وحدات منفصلة يوضع به الزجاجات حيث يحيط بها حيز يحتوى على ثلج مجروش

ثانيا : طرق أخذ العينة

Methods of Taking Sample

تستعمل عدة طرق فى أخذ عينات اللبن كل منها يناسب حالة خاصة ، وفيما يلى تلك الطرق :

١- طريقة أخذ عينة من صفائح اللبن . وذلك حيث تحتوى الصفائح على ١٠ - ٢٠ كجم فيتم تفريغ أو صب كمية اللبن من وعاء لآخر ثلاثة أو أربع مرات حتى يتم مزج اللبن ونضمن تجانسة وتوزيع حبيبات الدهن وباقى المكونات بالتساوى . وفى العينات المأخوذه للتحليل البكتريولوجى يجب أن يخصص مقلب معقم ومنطال معقم لخلط وأخذ العينة أو تنظف

أدوات أخذ العينات ونقلها

اقلام أخذ العينات	المنطال
المقلب	صندوق نقل العينات

(٣) صندوق التبريد Ice Box

صندوق الخشب مبطن بمادة عازلة للحرارة وبداخلة وعاء نحاس مقسم إلى وحدات منفصلة للزجاجات ويحيط بة حيز يحتوى على ثلج مجروش

ثانياً : طرق أخذ العينات Methods of taking sample .

تستعمل عدة طرق فى أخذ عينات اللبن كل منها يناسب حالة خاصة فيما يلى تلك الطرق :-

١ – طرق أخذ العينات من صفائح اللبن :-

وذلك حيث تحتوى الصفائح على ١٠ إلى ٢٠ كجم لبن فيتم تفريغ أو صب كمية اللبن من وعاء لأخر عدة مرات حتى يتم مزج اللبن ويضمن تجانسة وتوزيع حبيبات الدهن ويأتى المكونات بالتساوى وفى العينات المأخوذة للتحليل البكتريولوجى يجب أن يخصص مقلب معقم ومنطال معقم لخلط وأخذ العينة أو تنظف بمحلول مطهر وتعقم بالبخار قبل الأستعمال للمرة الثانية .

وفى حالة فحص محتويات عدة صفائح واردة من مصدر واحد تؤخذ عينة ممثلة من كل وعاء حسب الكمية الموجودة بالوعاء مثلا الصفائح المملونة يؤخذ منها منطال كامل والأقل يؤخذ منها كمية أقل ثم تؤخذ عينة ممثلة لجملة اللبن الذى تحوية الصفائح جميعاً .

٢ – طريقة أخذ عينة من صهريج اللبن Sampling of tank milk

من المعتاد تعبئة اللبن ونقلة إلى مسافات بعيدة فى صهاريج كبيرة أو تنكات مثبتة على سيارة خاصة تبلغ السعة ٣:١ طن وحيث أن مسافة النقل بعيدة فتتكون طبقة من القشدة على السطح كما أنة ليس من الصحيح أخذ عينة من صنبور التفريغ السفلى فحتى هذه الحالة يجب التقلب جيداً للصهريج ثم أخذ العينة أو يمكن تفريغ المحتويات فى صهريج أخر لة نفس السعة ثم أخذ العينة .

٣ – طريقة أخذ عينة من الزجاجات Sampling of Bottled Milk

للإستعمال الصحيح يجب قلب الزجاجات وإعادتها بسرعة إلى وضعها الأول حوالى ٢٥ مرة مع تحريكها حركة دورية فى أثناء هذه العملية وبذلك يمكن خلط طبقة القشدة باللبن بقدر الأمكان .

٤- طريقة أخذ عينة من ماشية الحلب From Dairy Animals

تتم هذه الإختبارات بصفة دورية على ماشية اللبن لأختبارها بكتريولوجيا أو تفسير بعض التغيرات الغير عادية التى تظهر أحيانا فى اللبن . فيجب غسل وتجفيف الضرع والحلمات وتنظيف الجزء الخلفى ، وتغسل متطهر يد الحلب ثم تعلب مقادير متساوية من أجزاء الضرع الأربعة إما فى زجاجات أو وعاء خاص وينبغى الأيؤخذ الجزء الأول من اللبن المحلوب ضمن العينة إلا فى الحالات المرضية .

ثالثا :- تدوين البيانات الخاصة بالعينة :-

يجب أن تصحب العينة ببيانات وافية عن مصدرها وموعد أخذها وغيرها وقد تدون هذه البيانات على الزجاجات نفسها أو تدون على أوراق خاصة ويكتب على العينة رقم سرى وأهم البيانات الضرورية الواجب تدوينها .

١- يوم ووقت حلب العينة .
٢- يوم ووقت أخذ العينة .
٣- أسم صاحب العينة - عنوان المزرعة - ونوع اللبن
٤- درجة حرارة العينة .
٥- اسم المهندس الذى قام بأخذ العينة .

رابعاً :- نقل العينات إلى المعمل :-

ينبغى أن تنقل العينات المراد فحصها إلى معمل التحاليل فى أقصر وقت ممكن فإذا كان المعمل قريب أخذت العينات وسلمت باليد . أما إذا كانت المسافة بعيدة لزم إرسالها فى حالة تضمن عدم حدوث تغيرات فى الفترة من أخذ العينة وإجراء تحليلها وكذلك حتى لاتتعرض للكسر أثناء النقل فتنقل فى الصندوق السابق ذكرة الذى يحتوى على ثلج مجروش ، وعند وصول العينات إلى المعمل تفحص مباشرة .

التحليل الكيميائى للألبان

اللبن مادة معقدة التركيب تختلف فى تركيبها تبعا لعوامل عديدة ***وترجع اهمية دراسة تركيب اللبن الى :***

(١) اللبن غذاء كامل يحتوى على جميع العناصر اللازمة لبناء الجسم ونشاطه ويمتاز عن باقى الاغذية بمناسبته لجميع الاعمار .

(٢) اللبن مادة سريعة التلف ما لم يعامل بطريقة سليمةودراسة التركيب الكيماوى لها يساعد على تفهم العوامل التى تؤدى الى هذا التلف .

(٣)تتوقف صفات منتجات اللبن على التركيب الكيماوى للبن المستخدم فى صناعته .

(٤) يتوقف تصافى المنتجات على تركيب اللبن المستخدم فيتأثر تصافى الزبد مثلا على نسبة الدهن الموجودة فى اللبن .

(٥) حدوث تغير فى صفات اللبن نتيجة تعرضه لبعض المعاملات مثل الغليان الذى يفقده الكالسيوم الذائب ، وبالتالى يواجه متاعب عند تجبنه بالمنفخه .

الإختبارات الحسية :

(١) الطعم والرائحة : Tast & odour

وجود سكر اللاكتوز باللبن يكسبه حلاوة طفيفة تصبح اكثر وضوحا فى اللبن الجاموسى عن البقرى لإرتفاع نسبة السكر فى الأول

ووجود الأملاح تعمل موازنة بـين الطعـم الحلـو والملحـى . وبجـانب هـذا يلاحظ الإنسان طعما دسما يرجع لوجود الدهن والبروتين وبـالطبع يزيـد الإحساس به بزيادة نسبتها ، ويخـتلف طعم اللـبن (الطبيعـى) فـى بعـض الحالات منها بـداية موسم الحليب (فترة السرسوب) ، حيث تقـل نسـبة السكر وتزيد نسبة الملح ، وكذلك فترة نهاية موسم الحليب لنفس السبب ، بجانب تغذية الحيوانات مصادفة على بعـض النباتـات مثـل الثـوم والبصـل واللفت والكرنب والسيلاج .

ومن العوامل الخارجيـة التـى تؤثـر علـى طعـم اللـبن هـو تسـخينه لدرجة حرارة عالية حيث يكسبه ذلك الطعم المطبـوخ ، وتعرضـه للشـمس يكسبه الطعم المؤكسد ووجود بعض الميكروبات تسبب بعض الطعـوم مثـل الحموضة - التزنخ والطعم المر .

(٣) اللون : Colour

يتميز اللبن الجاموسى بلونه الأبيض بينما يميل لـون اللـبن البقـرى الى الإصفرار لوجود صبغة الكاروتين الذائبة فى الدهن .

(٣) الشوائب المرئية : Visaule darty

فكرة الاختبار هو تمرير كمية من اللـبن مـن خـلال فـرص مـن القطـن لفصل المواد العالقة الغريبة باللبن وهى قد تكون شـعر ، قـش ، حشـرات

.. الخ ووجودها وكميتها يدل على مدى نظافة اللبن والعناية التى بذلت فى إنتاجه كما أن ارتفاعها دليل على إرتفاع نسبة المحتوى البكتيرى .

ويدل هذا الاختبار على مدى نظافة اللبن ظاهريا وبه يمكن ملاحظة مقدار ونوع المواد الغريبة فى اللبن كالقش والشعر وغير ذلك من الاقذار التى تعطى فكرة واضحة عن الاهمال فى انتاج اللبن .

وتوجد انواع مختلفة من الاجهزة التى يجرى بها هذا الاختبار ومنهما :

١- جهاز جربر لتقدير الشوائب :

وهو عبارة عن زجاجة بدون قاع مقلوبة على حامل بحيث تكون فوهتها لاسفل ويركب عليها عند فوهتها شبكة من السلك وقرص من القطن النظيف المعقم عند اجراء الاختبار .

٢- جهاز تستمان او سمبلكس المعدنى :

وهو يشبه الأول الا أنه من معدن خاص حتى لا يكون عرضه للكسر ، والأول يوجد باعلاه كباس خاص أما الثانى فيتصل به منتفاخ كاوتش لضغط الهواء وذلك لدفع اللبن والاسراع من مرور خلال قرص الترشيح .

٣- انبوبة اختبار الراسب :

وهى انبوبة خاصة تشبه انبوبة الاختبار الا انها مسحوبة ومدرجة عند القاع بحيث يكون تقدير كمية الراسب فى كمية معينة من اللبن بعد تركها مدة حتى الترسيب او تعرضها للطرد المركزى .

ولاجراء هذا الاختبار اتبع الخطوات الآتية على عينات اللبن التى امامه وقارن بينهما ملاحظا نوع الشوائب وكميتها وسجل النتائج فى الجدول رقم (١) .

خطوات اجراء الاختبار:

١- خذ حوالى ٢٥٠ مل من احدى العينات وذلك بعد تقليبها جيدا .

٢- سخن العينة الى درجة ٩٥° ف تقريبا .

٣- ضع القرص القطنى الخاص بهذا الاختبار فى مكانه بأحد اجهزة التقدير بحيث يكون سطحه الوبرى لاعلا وبشرط ان يكون نظيفا وجافا .

٤- صب عينة اللبن وهى دافئة فى الجهاز واستعمل جهاز ضغط الهواء اذا لزم الامر .

٥-بعد تمام ترشيح الكمية التى اخذتها استخرج القرص القطنى واتركه ليجف على ورقة ترشيح .

٦- كرر ما سبق على بقية عينات اللبن .

٧- قارن بين الاقراص وبعضها ورتبها حسب درجة نظافتها .

ويلاحظ ان نظافة القرص القطنى لعينة من اللبن لا يعنى نظافتها من الناحية البكتريولوجية .

.. الخ ووجودها وكميتها يدل على مدى نظافة اللبن والعناية التى بذلت فى إنتاجه كما أن ارتفاعها دليل على إرتفاع نسبة المحتوى البكتيرى .

ويدل هذا الاختبار على مدى نظافة اللبن ظاهريا وبه يمكن ملاحظة مقدار ونوع المواد الغريبة فى اللبن كالقش والشعر وغير ذلك من الاقذار التى تعطى فكرة واضحة عن الاهمال فى انتاج اللبن .

وتوجد انواع مختلفة من الاجهزة التى يجرى بها هذا الاختبار ومنهما :

١- جهاز جربر لتقدير الشوائب :

وهو عبارة عن زجاجة بدون قاع مقلوبة على حامل بحيث تكون فوهتها لاسفل ويركب عليها عند فوهتها شبكة من السلك وقرص من القطن النظيف المعقم عند اجراء الاختبار .

٢- جهاز تستمان او سمبلكس المعدنى :

وهو يشبه الأول الا أنه من معدن خاص حتى لا يكون عرضه للكسر ، والأول يوجد باعلاه كباس خاص أما الثانى فيتصل به منتفاخ كاوتش لضغط الهواء وذلك لدفع اللبن والاسراع من مرور خلال قرص الترشيح .

٣- انبوبة اختبار الراسب :

وهى انبوبة خاصة تشبه انبوبة الاختبار الا انها مسحوبة ومدرجة عند القاع بحيث يكون تقدير كمية الراسب فى كمية معينة من اللبن بعد تركها مدة حتى الترسيب او تعرضها للطرد المركزى .

ولاجراء هذا الاختبار اتبع الخطوات الآتية على عينات اللبن التى امامه وقارن بينهما ملاحظا نوع الشوائب وكميتها وسجل النتائج فى الجدول رقم (١) .

خطوات اجراء الاختبار :

١- خذ حوالى ٢٥٠ مل من احدى العينات وذلك بعد تقليبها جيدا .

٢- سخن العينة الى درجة ٩٥° ف تقريبا .

٣- ضع القرص القطنى الخاص بهذا الاختبار فى مكانه بأحد اجهزة التقدير بحيث يكون سطحه الوبرى لاعلا وبشرط ان يكون نظيفا وجافا .

٤- صب عينة اللبن وهى دافئة فى الجهاز واستعمل جهاز ضغط الهواء اذا لزم الامر .

٥- بعد تمام ترشيح الكمية التى اخذتها استخرج القرص القطنى وتركه ليجف على ورقة ترشيح .

٦- كرر ما سبق على بقية عينات اللبن .

٧- قارن بين الاقراص وبعضها ورتبها حسب درجة نظافتها .

ويلاحظ ان نظافة القرص القطنى لعينة من اللبن لا يعنى نظافتها من الناحية البكتريولوجية .

جدول رقم (١)

نوع اللبن	اللون	الطعم	الرائحة	القوام	الشوائب
جاموسى كامل					
بقـــــرى كامل					
فـــــــــرز					
شـــــــرش					

إرسم أجهزة اختبار الشوائب

جهاز جرير

جهاز سمبلكس

جهاز تستمان

انبوبة اختبار الرواسب

* اذكر مدى أهمية الحصول على عينة ممثلة من اللبن ؟

* كيف تفرق بين عينة لبن بقرى وأخرى جاموسى بالاختبارات الحسية؟

* لماذا يظهر اللبن البقرى بلون أصفرويختفى هذا اللون فى اللبن الفرز أو الشرش ؟

* ماهى الاحتياطات الواجب مراعاتها عند أخذ عينة للتحليل البكتريولوجى ؟

الدرس العملى الثانى

الخواص الطبيعية والكيميائية الخاصة باللبن

* الحموضة Acidity

ترجع اهمية هذا الاختبار الى العوامل الآتية :

احد الاختبارات التى تدل على جودة اللبن واختبار مهم فى تكنولوجيا الجبن والألبان المكثفة والمجففة وهو اختبار مهم للدلالة على عمر اللبن والحالة الصحية للحيوان ويجرى هذا الاختبار فى المصانع .

* الحموضة فى اللبن :

تقسم الحموضة فى اللبن الى نوعين :

١- الحموضة الاساسية او الظاهرية او الطبيعية وهى التى ترجع الى مكونات اللبن ذات الصفة الحامضية .

٢- الحموضة الناشئة ..

ويجرى هذا التقسيم لانه وجد أن اللبن الطازج بمجرد حلبة يكون خالى تماما من الحموضة . ولا يعنى ذلك أن اللبن الطازج ليس به حموضة لا فاللبن الطازج به حموضة طبيعية وهى التى ترجع لمكونات اللبن الطبيعية مثل السترات والبروتين والفوسفات وثانى اكسيد الكربون وعادة تكون الحموضة الطبيعية بين ٠,١٢ - ٠,١٨٪ أما الحموضة الناشئة والتى تعرف بالمتكونة وهى الناتجة من تخمر سكر اللبن الى حامض لاكتيك .

هل الحموضة الناشئة تتكون حتى انتهاء سكر اللاكتوز ؟

بكتيريا حمض اللاكتيك تحول سكر اللبن لحمض اللاكتيك + مكونات اخرى ويقف هذا العمل حتى PH ٤,١ وقد وجد انه فى هذه العملية يحدث تخمر لـ ١٥ - ٣٠٪ من كميته اللاكتوز معنى ذلك ان اللبن الحامض به ٨٥- ٩٥٪ من ناتج التخمر عبارة عن حمض اللاكتيك الباقى عبارة عن كحولات الدهيدات . هذا ومجمل الحموضة المتكونة تسمى بالحموضة الكلية او الحقيقة او المعاييره .

ماهى علاقة الحموضة بارتفاع او انخفاض نسبة الدهن فى اللبن ؟

بتزايد الدهن F تزداد .S.N.F وبالتالى تزداد الحموضة الطبيعية ونتيجة لها تزداد الحموضة الكلية حيث أنه بزيادة F ٪ بمقدار ١٪ تزداد .S.N.F بمقدار ٤و ٠٪ ولبن السرسوب زائد الحموضة لانه غنى بالبروتين .

دور التسخين والتبريد والحفظ :

او بمعنى اخر لوحظ اللبن على ٤٠°ف يقف نشوء الحموضة . واذا بستر اللبن يحفظ لمدة بسيطةوالتسخين والتبريد تؤثران على نشاط الميكروبات الخاصة بحامض اللاكتيك وعند ٤٠°ف يقف النشاط أما عند ١٤٥°ف لمدة ٣٠دقيقة تموت الميكروبات .

طرق تقدير الحموضة :

* الطرق الحسية
* طريقة المعايرة بالقلوى
* التجبن بالغليان
* طريقة التجبن بالكحول

طريقة المعايرة بالقلوى :

ص أ يد	حمـــــــض اللاكتيك
١٠٠٠ مل ص أ يد ١ ع	٩٠ جم حمض اللاكتيك
١مل ١ع ص أ يد	٠,٠٩ جم حمض اللاكتيك
١ مل $\frac{١}{٩}$ ع ص م يد	٠,٠٩ جم حمض اللاكتيك

$\frac{س}{٩}$ = المعامل + $\frac{٠,٩}{٩}$ = ٠,١

٪ حموضة = $\frac{\text{عدد مل ص أ يد} \times \frac{س}{٩} \times ٠,٠١ \times ١٠٠}{\text{وزن اللبن}}$

القانون العام للحموضة :

٪ = $\frac{\text{عدد مل ص أ يد} \times \text{عيارتها} \times ٩٠}{١٠٠٠ \times \text{وزن العينة}} \times ١٠٠$

• طريقة تقدير الحموضة او التعبير عن الحموضة :

أ - ص أ يد $\frac{س}{٩}$ ، ص أ يد $\frac{س}{١٠}$

ب- درجات سوكسلت وهنكل (SH) . جـ - درجات الحموضة

وهى طريقة من طرق التعبير عن الحموضة تستخدم فيها ص أ يـد اللازمـة بمعايرة ١٠ من اللبن .

هل يمكن تحويل SH إلى ٪ للحموضة ؟

٪ حموضة = SH × ٠,٢٢٥

درجات الحموضة :

عدد مل ص أ يد $\frac{س}{٩}$ اللازمة المعايرة ١٠٠ مل من اللبن .

لماذا تستخدم ص أ يد فى المعايرة اولا تستخدم هيدروكسيد الباريوم او هيدروكسيد الكالسيوم ؟

لأنه وجد ان هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الباريوم تزيد من تحول فوسفات الكالسيوم الاحادية لفوسفات كالسيوم ثلاثية وبالتالى تزداد الحموضة أما عند استخدام الصودا الكاوية فيحدث التحول بعد المعايرة .

• ماذا تعنى الحموضة ؟

تعنى تقدير الحموضة المتكونة منسوبة الى حامض اللاكتيك ، وعندما تكون الحموضة ٠,١٧٪ معنى ذلك أن كل ١٠٠جم لبن تحتوى على ٠,١٧مل حامض لاكتيك .

ما هى العلاقة بين الحموضة ، PH ؟

العلاقة عكسية :

كلما قلت PH زادت الحموضة لا يمكن القول وذلك لان هناك عوامل كثيرة تؤثر فى الحموضة منها مدى وجود مكونات حمضية ولكلما زادت الحموضة كلما اثر فيها ايون الهيدروجين .

لكن عموما كلما زادت الحموضة قلت الـ PH معنى ذلك ان PH عامل يؤثر فى الحموضة .

PH اللبن يتراوح بين ٦,٤ - ٦,٨

ما هى العلاقة بين PH ، .S.N.F فى اللبن ؟

كلما زاد .S.N.F يقل PH فى مدى معين وهى ليست علاقة خطية تماما . لأن هناك عوامل كثيرة تتحكم فيه فى الـ PH .

ونستنتج ان لبن السرسوب PH فيه مخفض وذلك لزيادة .S.N.F

واللبن البقرى PH اقل منها فى الجاموس حيث تبلغ ٦,٥٣ وفى اللبن الجاموسى ٦,٥٨ لاختلافه فى محتوى نسبة الـ SNF .

واذا زادت نسبة .S.N.F تزداد الحموضة وذلك نظرا لزيادة المكونات الحامضية للبن وكلما زاد .S.N.F ولو اجرى تخفيف على اللبن يزداد PH وتنخفض الحموضة .. عموما ترجع الاختلاف فى ذلك إلى الاختلاف فى مكونات اللبن المسئولة عن الحموضة .

طرق تقدير PH

وذلك بواسطة جهاز PH ميتر وهو جهاز كهربائى حساس جدا لاى تغير فى تركيز ايونات H .

***طرق العمل*:**

١- نصبط الجهاز كما فى الكتالوج الخاص به .

٢- يستخدم Buffer salution محلول منظم لضبط الجهاز .

ويراعى ان تكون درجة الحرارة التى يعمل عندها الجهاز مماثلة للمحلول.

٣- ضع حوالى ٥٠مل لبن فى كأس ثم ضع الكترود الخاص بالجهاز واقرأ مباشرة PH على التدريج .

جدول رقم (٢)

نوع اللبن	نتيجة تقدير الحموضة			
	بالشم	بالغليان	بالكحول	بالمعايرة
لبن جاموسى طازج				
لبن بقـــرى طازج				
لبن مرتفع الحموضة				
شـــــرش				

ملاحظات :

إرسم جهاز تقدير حموضة اللبن (الاسيديمتر) Acidimeter

ما هو دور البروتين فى الحموضة ؟

المجاميع المقابلة للتأمين بها تأثير منظم ومنها يمكن حساب مدى مساهمة الكازين فى الحموضة . وذلك من معرفة الاختلاف فى حجم القلوى المستخدم فى تنقيط لبن الفرز والشرش الناتج من تجبن اللبن بالمنفخة.

الخطوات :

١- ١٠ مل لبن فى دورق مخروطى + ١مل ودليل pH ثم نفقط بواسطة NaoH حتى اللون الوردى ثم قدر الحموضة فى صورة حمض اللاكتيك .

٢- ارفع حرارة اللبن الى ٣٥°م ثم أضف منفخة واحتفظ على هذه الدرجة حتى يتجبن اللبن وينفصل الشرش ثم تقطع الخثرة ثم تقدر الحموضة متبعا الطرق السابقة واحسبها كحامض لاكتيك فى الشرش .

مساهمة الكازين = الحموضة فى الخطوة (١) الحموضة الناتجة فى الخطوة الثانية (٢)

حموضة القشدة Acidity of Cream

والمعروف أنه كلما زادت نسبة الدهن فى القشدة تقل .S.N.F لذا حموضة القشدة دائما أقل من حموضة اللبن الناتجة منه ولتقدير حموضة القشدة يلزم معرفة ٪ لحموضة اللبن الكامل ، ٪ للدهن فى القشدة ، ٪ للدهن فى اللبن .

$$\text{٪ للحموضة فى القشدة} = \frac{\text{٪ حموضة اللبن الكامل} \times ١٠٠ - \text{٪ F فى القشدة}}{١٠٠ - \text{٪ للدهن فى اللبن}}$$

٪ للحموضة فى القشدة :-

$$\frac{\text{حموضة اللبن الكامل} \times ١٠٠ - F \text{ ٪ فى دهن القشدة}}{١٠٠ - \text{ ٪ لدهن اللبن}}$$

مثال :

ماهى حموضة القشدة ٤٠٪ دهن الناتج من لـبن حموضتـه ٠,١٦ ٪ ، ٤٪ دهن .

الحل :

بالتطبيق فى القانون :

$$\frac{٠,١٦ \times ١٠٠ - ٤٠}{١٠٠ - ٠,٤}$$

ودائما حموضة القشدة اقل من حموضة اللبن سواء كان لـبن فـرز او لبن كامل ويتجبن اللبن بالكحول لان الكحول له تأثير نازع للماء وبالتـالى يحدث تجميع لحبيبات الكازين فى الاختبار سالب دليـل علـى أن لـه ثبـات حرارى مرتفع .

اذا كان الاختبار موجب هذا يعنى ان اللبن موجب للتحول ويكـون هناك احتمال ان اللبن يتجبن اولا يتجبن بالحرارة .

هل يتجبن اللبن الحامض بالغليان ؟

من المعروف ان الثبات الحرارى للبن يؤثر فيه العوامل الأتية :

- درجة تركيز البروتين .
- درجة الحرارة .
- تركيز ايون الهديروجين .

بمعنى أن H^+ او الحموضة عامل مهم فـى ثبـات اللـبن حراريـا لهـذا اللبن الطازج النظيف لا يجبن بالغليان فى حـين ان اللـبن الحـامضى يتجـبن بالغليان وذلك ناتج من الثبات الحـراري المنخفـض حيـث يصـل إلى نقطـة التعادل الكهربى .

ISO-Electric Point (I.E.P.)

الدرس العملى الثالث

الوزن النـوعى Specific Gravity

الوزن النوعى للبن اكبر من الوزن النوعى للماء .

***الوزن النوعى هو عبارة عن :-**

النسبة بين وزن حجم معين من اللبن على ٦٠°ف ووزن حجـم ممـاثل من المساء على نفس درجة الحرارة .

يستخدم الوزن النوعى :

لإكتشاف الغش فإضافته ماء والغش بإضافـة لـبن فـرز ولذلـك يقبـل او يرفض على اساس هذا الاختبار .

العوامل التى تؤثر على الوزن النوعى :

١ - درجة الحرارة :

لها تأثير عكسى على الوزن النوعى اى كلما زادت درجة الحرارة يقـل الوزن النوعى لزيادة حجم العينة .

الكثافة = $\frac{ك}{ح}$ معامل تمدد الماء ٠,٠٠٠١ معامل تمدد

الدهـــــــن ٠,٠٠٠٥

٢- نسبة مكونات اللبن الى بعضها :

كلما زادت الدهن يقل الوزن النوعى .

٣- التخفيف يؤدى لانخفاض فى الوزن النوعى .

٤ - التركيز كلما زاد يؤدى لزيادة الوزن النوعى .

٥ - عمر اللبن .

يزيد الوزن النوعى ببطئ عند حفظه بعد عملية الحليب وتكون الزيادة ٠,٠٠١٣ع وتسمى تلك الظاهرة بظاهرة ركتاجل وذلك نتيجة تأدرت الكازين أى تشربه بالماء ويحدث تصلب للدهن ووجود الماء المرتبط كل هذه الأسباب تؤدى الى تلك الظاهرة .

طرق قياس الوزن النوعى

١- قنيه الكثافة .

٢- ميزان وستفاك

٣- اللاكتومترات ويراعى أن يتم تعديل القراءة على ٦٠° ف .

اساس عمل اللاكترومترات :

يبنى على أساس قاعدة الطفو عند غمر جسم فى السائل فإن الجسم يندفع بقوة تساوى وزن السائل المزاح وعند تحويل الدرجة الفهر نينية إلى مئوى فإذا كانت م = ٢٠° م.

ف = م × $\frac{٩}{٥}$ × ٣٢

ف = ٢٠ × $\frac{٩}{٥}$ + ٣٢ = ٦٨

الزيادة فى درجة الحرارة ٦٨ - ٦٠ = ٨

والزيادة فى قراءة اللاكتومتير ٨ × ٠,١ = ٠,٨

قراءة اللاكتومتير = ل + ٠,٨ + ٠,٥ فى حالة الزيادة

$$\text{الوزن النوعى} = \frac{\text{ل المعادلة}}{١٠٠٠} + ١$$

جدول رقم (٣)

نوع اللبن	قراءة اللاكتمتير	درجة الحرارة	القراءة المعدلة	الوزن النوعى
جاموسى كامل				
بقرى كامـــــل				
جاموسى +ماء				
بقــــرى + ماء				
فــــــــرز				
جاموسى + فرز + ماء				

*** ماهى الاحتياطات الواجب مراعاتها عند قياس الوزن النوعى ؟**

*** بين بالرسم اللاكتوميتر ؟**

الدرس العملى الرابع

تقدير نسبة الدهن فى اللبن

Determination Of Fat On Milk

*** فكرة الاختبار**

تعتبر نسبة الدهن أساسا لتقدير ثمن اللبن عند شرائه وعليها تتوقف نسبة الناتج من المنتجات اللبنية مثل القشدة والزبد والجبن فضلا عن انها تفيد فى تقدير الكفاءة الانتاجية للماشية وأساسا لانتخابها وحساب العلائق اللازمة لها .

وتختلف نسبة الدهن فى الألبان المختلفة فهى تتراوح بين ٣ ، ٦ ٪ فى اللبن البقرى بينما تختلف فى اللبن الجاموسى من ٥,٥ - ٩٪ وانخفاضها عن هذه الارقام قد يكون دليلا على غش اللبن .

• طرق التقدير :

توجد طرق كيماوية دقيقة لتقدير النسبة المئوية للدهن باللبن منها طريقة روزجوتليت , Rosegottliet ، ورنز Werner- Schmidt . او طريقة Adams وفيها تستعمل سوسكلت لاستخلاص الدهن بواسطة الاثير ، ولكن هذه الطرق لا تتبع فى حالة التقدير بصفة روتينية فى المصانع وعلى عدد كبير من العينات .

ويمكن تقدير النسبة المئوية للدهن فى العينات التى أمامك بطرق كثيرة منها:

١- طريقة جربر بالحامض : وتتبعه كل دول اوروبا وكثير من دول العالم ومنها جمهورية مصر العربية .

٢- طريقة بابكو : وهى منتشرة فى الولايات المتحدة وكندا .

وفيما يلى تبسيط لطريقة اجراء الاختبار بالطريقة الأولى :

أولا : الإدوات اللازمة :

١- أنابيب جربر القياسية وتعرف باسم البيوتريمترات Butyrometers .

٢- سدادات الأنابيب .

٣- ثلاث ماصات مختلفة الأولى تسع ١١سم٣ لقياس اللبن والثانية سعة ١٠سم٣ بفقاعتى أمان لقياس الحامض والثالثة تأخذ ١سم٣ لقياس الكحول .

٤- حوامل للأنابيب والماصات ويوجد حامل خاص لوضع انابيب جربر ورجها دفعة واحدة .

٥- جهاز طرد مركزى يدار أما يدويا أو بالكهرباء بسرعة ١٠٠٠ - ١٢٠٠ دورة فى الدقيقة يوضع به عدد زوجى من الانابيب وبه زجاجة بيان السرعة .

٦ - حمام مائى على درجة ١٥٤°ف .

ثانيا : المواد اللازمة

١- حامض كبريتيك مركز وزنه النوعى١,٨٢٠ - ١,٨٢٥ .

٢- كحول ايزايل وزنه النوعى ٠,٨١٥ - ٠,٨٢٠ .

ثالثا : طريقة العمل :

١- ضع ١٠سم٣ من حامض الكبريتيك الذى كثافته ١,٨٢٠ - ١,٨٢٥ فى أنبوبة جربر النظيف الجافة مستعملا الماصة او جهاز القياس الاوتوماتيكى .

٢- جهز عينة اللبن للاختبار بتفئتها لدرجة حرارة ٦٠ - ٧٠°ف وخلطها جيدا ويفضل عمل ذلك بصبها من والى كأس نظيف وجاف عدة مرات حتى يتم تجانسها واذا حصل انفصال ملحوظ لطبقة القشدة فتسخن لدرجة ١٠٠°ف وتخلط جيدا ثم تبرد الى درجة ٧٠° ف بالرج المستمر .

٣- خذ ١١سم٣ بالضبط من عينة اللبن - بعد خلطها تماما - بواسطة ماصة وضع الطرف السفلى لها داخل اسفل عنق البيوتريمتر واترك اللبن ينزلق ببطء على الجدار بحيث تتكون طبقة انفصال من اللبن فوق سطح الحامض .

٤- بواسطة ماصة عادية او جهاز القياس الاتوماتيكى اضف١سم٣ من كحول الامايل الى محتويات انبوبة جربر .

٥ – جفف رقبة البيوتريمتر من الداخل جيدا ثم اقفل بإحكام بواسطة السدادة المطاطية الخاصة .

٦ – رج الأنابيب مع مراعاة مسكها بفوطة لارتفاع حرارتها والضغط قليلا على سدادتها ويمكن استعمال الحامل الخاص بهذه الانابيب لذلك حتى تذوب كل قطع الخثرة تماما .

٧ – ضع الانابيب متقابلة فى صينية الطرد المركزى بحيث تكون الساق المدرجة نحو مركز الدوران وان يكون بالصينية عدد متقابل من الانابيب للمحافظة على توازنها واذا كان عدد الانابيب فرديا فيكمل بوضع انبوبة بها ماء .

٨ – ادر الصينية بسرعة ١٠٠٠ – ١٢٠٠ دورة فى الدقيقة لمدة ٣-٤ دقائق ثم ارتكها لتقف تدريجيا .

٩ – اخرج الانابيب وساقها المدرجة لاعلا وضعها فى حمام مائى على درجة ١٥٤°ف لمدة ٣-٤ دقائق مع مراعاة عدم رج او قلب الانابيب وان يكون سطح الماء فى الحمام أعلا من سطح الدهن داخل الانابيب .

١٠ – اقرأ عمود الدهن فى الساق المدرجة بالبيوترمتر بعد جعل السطح المقعر لانفصال الدهن مقابلا صفر التدريج او علامة تدريج معين وذلك بدفع السدادة للداخل او سحبها للخارج . تلك القراءة هى النسبة المئوية للدهن فى اللبن .

* اذكر الاحتياطات الواجب مراعاتها عند تقدير الدهن ؟

* اذكر تأثير حامض الكبريتيك المستخدم على مكونات اللبن المختلفة ؟

سجل نتائج تقدير نسبة الدهن فى عينات اللبن التى أمامك فى الجدول رقم (٤)

جدول رقم (٤)

نوع اللبن	٪ للدهن	ملاحظات
جاموسى كامل		
بقـــرى كامل		
فـــــــرز		
جاموسى + ماء		

الادوات اللازمة لتقدير نسبة الدهن فى اللبن

انبوبة جربر (البيوترمتر) وسدادتها	ماصات مختلفة
جهاز اوتاماتيكى لقياس الحامض	جهاز اوتوماتيكى لقياس الكحول
حامل لرج أنابيب جربر	جهاز الطرد المركزى

الدرس العملى الخامس

تقدير الجوامد الكلية والجوامد اللادهنية فى اللبن .

Delermination of T.S. & S.N.F.

تعريف Defination

الجوامد الكلية (.T.S) (Total Solids) باللبن هى كل مكوناته فيما عدا الماء وتتكون أساسا من الدهن والبروتينات وسكر اللبن والاملاح المعدنية أما مجموع هذه المكونات فيما عدا الدهن فتعرف باسم الجوامد اللادهنية ....(.S.N.F) Solids-not-Fat ولتقدير الجوامد الكلية فى عينات اللبن بالطرق الآتية :

١- **الطريقة الكيماوية** : وفيها يجفف حوالى ٥ جرام من عينة اللبن فى جفنة على حمام مائى ثم تنقل الجفنة الى فرن تجفيف على درجة ١٠٥°م لمدة ٢,٥ - ٣ ساعات ثم تعود وتوزن وتكرر هذه العملية حتى يثبت وزن الجفنة بمحتوياتها .. عند ذلك تعرف النسبة المئوية للجوامد الكلية فى العينة بنسبة وزنها الجاف الى وزنها الاصلى × ١٠٠ .

٢- **الطريقة الحسابية** : نظرا لطول الوقت اللازم لاجراء الاختبار بالطريقة السابقة وكثرة الاجهزة اللازمة لها فقد استنبطت عدة معادلات حسابية لتقدير نسبة الجوامد الكلية فى اللبن

وذلك لمعرفة كل من نسبة الدهن فى اللبن وقراءة
اللاكتومتر على درجة ٦٠° ف وهذه المعادلات
اكثير شيوعا فى معامل الالبان وتعطى النتائج بسرعة
ودقة كافية استخدامها فىتقدير الجوامد اللادهنية
فى كل من اللبن البقرى واللبن الجاموسى كما يلى :

أولا : فى حالة اللبن البقرى يمكن حساب النسبة المئوية للجوامد الكلية
بإحدى طريقتين :

أ – استعمال معادلة ريشومند الآتية :

٪ للجوامد الكلية ⟵ = ٠,٢٥ قراءة اللاكتومتر + ١,٢ × نسبة الدهن +
٠,١٤ وتكون ٪ للجوامد اللادهنية ⟵ = ٠,٢٥ قراءة اللاكتومتر
+ ٠,٢ × نسبة الدهن + ٠,١٤ .

ب – استعمال مساطر ريشموند :

أولا لتصحيح قراءة اللاكتوميتر إذا أخذت القراءة فى درجة تختلف عن
٦٠° ف وفى الجانب الايمن من المسطرة يوجد تدريج الحرارة يبدأ من ٣٢°
ف – ٨٠° ويوجد على الطرف المنزلق من المسطؤة تدريج خاص بقراءة
اللاكتومتير .

يبدأ من ٢٢– ٣٧ ولتصحيح القراءة يحرك الجزء المنزلق حتى تكون
قراءة اللاكتومتر المتحصل عليها مواجهة للسهم الموجود عند ٦٠°ف ،

والقراءة المصححة هى التى تكون مقابلة لدرجة حرارة اللبن التى أخذ عندها قراءة اللاكتومتر .

مثال ذلك : اذا كانت القراءة ٣٢,٥ على درجة ٥٠°ف فتحرك الجزء المنزلق حتى تكون ٣٢,٥ مواجهة للسهم عند ٦٠°ف وتؤخذ القراءة المقابلة لدرجة ٥٠° ف وهى تكون ٣١,٤١ .

ثانيا : لمعرفة النسبة المئوية للجوامد الكلية :

يجب أولا معرفة نسبة الدهن وقراءة الالكتومتر الصحيحة .

فى الجانب الايمن لليد فى أعلا المسطرة يوجد تدريج للنسبة المئوية للدهن ويبدأ من صفر الى ٦ كما يوجد سهم على الجزء المنزلق يشير الى هذا التدريج وعلى الجانب الايمن للجزء المنزلق تدريج للوزن النوعى من ٣٠ - ٣٦ وعلى الجزء الاسفل من المسطرة مواجها لهذا التدريج يوجد النسبة المئوية للجوامد الكلية من ٥-١٦ ولمعرفة الجوامد الكلية حرك الجزء المنزلق حتى يشير السهم الى النسبة المئوية للدهن فى اللبن وعندئذ ستجد ان الجوامد الكلية مواجهة لقراءة اللاكتومتر الصحيحة .

مثال ذلك : اللبن به بنسبة الدهن ٣٪ وكثافته ١,٠٧٢ فلإيجاد الجوامد الكلية تحرك الجزء المنزلق حتى يشير السهم الى رقم ٣ فى تدريج نسبة الدهن ومواجها لرقم ٣٢ (قراءة اللاكتومتر) نجد فى

الجزء الأسفل من المسطرة الذى هو النسبة المئوية للجوامد الكلية فى هذا اللبن .

ارسم مسطرة ريتشموند مبينا التقسيمات الموجودة عليها ؟

ثانيا : فى حالة البن الجاموسى فأنه يمكن تطبيق المعادلة الآتية :

٪ للجوامد الكليـــة = ٠,٢٧ × (قراءة اللاكتومتر / ١,٠٣٢) + ١,١٩١ × نسبة للدهن

٪ للجوامد اللادهنية = ٠,٢٧ × (قراءة اللاكتومتر / ١,٠٣٢) + ٠,١٩١ × نسبة الدهن

ويلاحظ أن نسبة الجوامد الكلية فى اللبن الجاموسى تكون من ١٦ -١٨٪ فى اللبن البقرى من ١١,٥ - ١٤ ٪ ويجب الاتقل نسبة الجوامد اللادهنية فى اللبن البقرى عن ٨,٥٪ كما يجب الا تقل فى اللبن الجاموسى عن ٨,٧٥٪ .

ونظرا لعدم اختلاف نسبة الجوامد اللادهنية من عينة الى اخرى اختلافا كبيرا هو الحال فى نسبة الدهن فأنه يمكن الاستفادة من هذه الظاهرة فى معرفة النسبة المئوية لغش اللبن بالماء فبينمـا تتراوح نسبة الدهن فى اللبن الجاموسى من ٥- ٩٪ وقد تصل الى ١١٪ فأن نسبة الجوامد اللادهنية تتراواح بين ٩ ، ١٠ ٪ وعليه يمكن غش اللبن المحتوى على ٩٪ دهن حتى تصل نسبة الدهن به ٦٪ وتكون نسبة الغش حينئذ حوالى ٣٠٪ .

فإذا استعملت هذه النسبة من الغش فأن الحد الأقصى للجوامد اللادهنية ينخفض عن الحد الادنى القانونى لها :

ويساوى فى هذه الحالة = $\frac{(١٠٠ - ٣٠) \times ١٠}{١٠٠}$ = ٧٪

وتستعمل المعادلة الآتية لتقدير النسبة المئوية للغش فى اللبن البقرى :

النسبة المئوية للغش = $\frac{\text{٨,٥ - ٪ للجوامد اللادهنية بالعينة}}{\text{٨,٥}} \times ١٠٠$

كما تستعمل المعادلة الآتية لتقدير النسبة المئوية للغش فى اللبن الجاموسى :

النسبة المئوية للغش = $\frac{\text{٨,٧٥ - ٪ للجوامد اللادهنية بالعينة}}{\text{٨,٧٥}} \times ١٠٠$

يلاحظ ان ٨,٥ بالمعادلة الاولى عبارة عن الحد الادنى القانونى لنسبة الجوامد اللادهنية فى اللبن البقرى وان ٨,٧٥ بالمعادلة الثانية هى الحد الادنى فى اللبن الجاموسى .

جدول رقم (٥)

نوع الغش	الوزن النوعى	٪للدهن	٪الجوامد الكلية	٪ الجوامد اللادهنية
اضافة ماء	ينخفض	ينخفض	ينخفض	تنخفض
اضافة لبن فرز او نزع جزء من القشدة	يرتفع	ينخفض	ينخفض	زيادة طفيفة
اضافة لبن فرز ، ماء فى أن واحد	قد لا يتغير وقد يرتفع وينخفض حسب الكمية	تنخفض كثيرا	تنخفض	تنخفض بنسبة تتوقف على الكمية المضافة من كل منهما

أكتب نتائج الاختبارات فى الجدول الآتى :

جدول رقم (٦)

نوع اللبن	قراءة اللاكتومتر	درجة الحرارة	القراءة المعدلة	٪ F	٪ SNF	٪ T.S
جاموسى كامل						
بقرى كامل						
جاموسى + ماء						
بقرى + ماء						

س: ما هى فائدة كل من الاختبارات الآتية :-

أ- اختبار الحموضة ب- اختبار الكثافة ج- اختبار نسبة الدهن

س: ما هى فائدة استعمال حامض كبريتيك كثافته ١,٨٢٥ فى تقدير نسبة الدهن باللبن .

أذكر ما تعرفه عن :-

اللاكتوميتر	مسطرة ريتشموند
البيوتريميتر	الاســـــــيد يميتر

الدرس العملى السادس

اختبارات الكشف عن غش اللبن

Testing For Milk Abultration

تنص التشريعات المعمول بها بها ان تكـون الألبـان الطازجـة المسـموح بتداولهـا مطابقة للمواصفات الآتية :

١- لبن الجاموس يجب الا تقل نسبة الدهن فيه عن ٥,٥٪ والجوامـد غـير الدهنيـة عـن ٨,٧٥٪ .

٢- لبن البقر يجب الا تقل نسبة الدهن به عن ٣٪ والجوامد غير الدهنيـة عـن ٨,٥٪ : .

ورغم ذلك كثيراً ما يعمد موزعى الالبان إلى الغش بإحدى الطرق الآتية :

١- تقليل نسبة الدهن بإضافة ماء او لبن فرز فقير فى نسبة الدهن او غير ذلك .

٢- اضافة مواد رابطة مثـل النشـا او الجيلاتـين او الدقيـق او مـواد تزيـد الـوزن النوعى للبن مثل السكر او الملح ومثل هذه المـواد تضـاف عـادة لاخفـاء غش اللبن بالماء .

٣- اضافة مواد ملونة الى اللبن مثل الاناتو أو الانيلين الصفراء وهـذه تضافـة عـادة الى اللبن الجاموسى حتى يمكـن توزيعـه علـى انـه لـبن بقـرى كـامل نظـرا لانخفـاض المعدلات القانونية بالنسبة للبن البقرى عما فى اللبن الجاموسى .

٤- اضافة مـواد حافظـة الى اللـبن مثـل الفورمـالين او البوراكـس او مـواد قلويـة مثـل كربونات الصوديوم او بيكروبونات البوتاسيوم وهذه المواد فضلا عن أنهـا تخفـى عيوب اللبن فـأن بعضهـا قـد يكـون ضـارا بالصحـة ولذلـك لا يسـمح القـانون باضافتها الى اللبن .

٥- الغش بأكثر من طريقة من الطرق السابقة مثل :

أ - اضافة ماء + مادة رابطة .

ب - اضافة لبن فرز + ملون .
جـ - اضافة ماء + لبن فرز .

الغش باضافة ملون :

قد يضاف الاناتو او مادة ملونة صناعية الى اللبن الجاموسى بعد غشه ليمكن عرضه على انه لبن بقرى ويمكن الكشف عن الاناتو بالطريقة الآتية التى تتلخص خطواتها فيمايلى :

١- اضف قليلا من بيكربونات الصوديوم على كمية من اللبن فى انبوبة اختبار .
٢- اغمس شريطا من ورقة ترشيح بيضاء فى محتويات الانبوبة واتركها طول الليل .
٣- فى صباح اليوم التالى اكشف على ورقة الترشيح فأن وجدت عليها صبغة لونها بنى كان ذلك دليلا على اضافة الاناتو .

أما الالوان الصناعية Arteficial Coloures فيمكن الكشف عنها بإحدى الطريقتين الآتيتين :

الطريقة الاولى :

يغلى كمية من اللبن مع قطعة من الصوف الابيض يلاحظ ان الصوف يكتسب لون المادة المضافة فى حالة اضافة الالوان الصناعية .

الطريقة الثانية وخطواتها كما يلى :

١- الى ١٥مل من عينة اللبن اضف حجما مماثلا من حامض أيدروكلوريك (وزنه النوعى ١,٢) .
٢- رج المخلوط باحتراس حتى تتكون كتل متفتتة من الخثرة .
٣- اذا كانت قطع الخثرة ذات لون ابيض او أصفر كان اللبن طبيعيا اما اذا تلونت باللون الوردى كأن ذلك دليلا على اضافة الوان صناعية الى اللبن .

الغش بإضافة مواد رابطة :

من الشائع اضافة النشا الى اللبن لزيادة لزوجته بعد غشه بإضافة ماء فى هذه الحالة يمكن الكشف عن وجود النشا فى اللبن بإضافة قليل من محلول اليود فى يوديد البوتاسيوم الى اللبن فيتكون لون ازرق .

الغش بإضافة الفورمالين :

الفورمالين أكثر المواد الحافظة شيوعا وهو يوجد عادة على صورة محلول ٤٠٪ منه ٥-٦ نقط لحفظ كيلو لبن طازجا لمدة ٣ - ٤ أيام وللكشف عنه يمكن اتباع احدى الطرق الآتية :

حامض الكبريتيك التجارى SULPHURIC ACID METHOD

نأخذ ٣مل من اللبن فى أنبوبة اختبار وخففها بحجم مماثل من الماء . ثم أضف حوالى ٥مل من حامض الكبريتيك التجارى (٩٠٪) الى اللبن المخفف بالأنبوبة (التى يجب ان تمسك فى وضع مائل) بحيث تتكون طبقة انفصال ولا يختلط الحامض باللبن .

فى وجود الفورمالين تتكون حلقة بنفسجية **Violes** عند سطح انفصال السائلين وعند عدم وجود الفورمالين يتكون عند سطح الانفصال لون احمر خفيف وبعد مدة يتكون لون احمر بنى .

نلاحظ ان حامض الكبريتيك النقى لا يعطى نتيجة فى هذا الاختبار الا بعد ان يضاف قليل من محلول كلوريد الحديديك ١٪ وهذا الاختبار يكشف ١ جزء من الفورمالين فى ٢٠٠,٠٠ ، ولكن التلوين لا يحصل فى الالبان التى تحوى اكثر من ٢,٠٪ فورمالين .

طريقة الفلورجلوسينول FLOROGULOCINLE METHOD

خذ ١٠مل من اللبن فى أنبوبة اختبار واضف اليها قليلا من محلول فلورجلوسينول رج المزيج جيدا ثم اضف بضع نقط من محلول ايدروكسيد الصوديوم او البوتاسيوم اذا ظهر لون وردى فاللبن يحتوى على كمية من الفورمالينأما اذا كان اللبن طبيعيا فلا يظهر به اى تغيير .

طريقة حامض النيتريك والايدروكلوريك NITRINIC AND HYDROCHLOLIC ACID

اخلط ١, ٠ سم٣ من حامض نتريك نقى ١٠٠ سم٣ من حامض ايدروكلوريك مركز . خذ ٥ مل من عينة اللبن فى أنبوبة اختبار واضف اليها ١٠ سم ٣ من المحلو السابق المحضر حديثا .

رج المزيج جيدا واحفظ الانبوبة فى حمام مائى على درجة ٥٠°م لمدة ١٠ دقائق .

- برد الانبوبة ومحتوياتها بسرعة إلى درجة ١٥°م.
- فى وجود الفورمالين يتكون لون بنفسجى يزداد كثافة بزيادة كمية الفورمالين المضافة يراعى الاتصل الانانبيب إلى قاع الحمام أو تكون قريبة جداً منه حتى لا ترتفع درجة حرارتها عن ٥٠°م إذ أن ذلك يسبب تفاعل الحامض المضاف مع سكر اللاكتوز باللبن وتكون ألوان تشبه النتيجة الموجهة للاختبار .

مثال: عينة من اللبن نسبة الجوامد الدهنية بها ٥٪ ونسبة الدهن ٢٪ حدد نوع الغش فى هذه العينة مبينا نوعها الاصلى ونسبة الغش فيها .

الحل:- نظرا لآن الجوامد الدهنية بالعينة أقل من الحد الادنى القانونى فانها تكون مغشوشة باضافة ماء .

وتكون ٪ للماء المضاف = $\frac{٨,٥ - ٥}{٨,٥}$ × ١٠٠ = ٤١,١٧٪

وعلى ذلك فان النسبة المئوية للدهن فى العينة قبل اضافة لماء تكون

$$ ٢ \times \frac{١٠٠}{(١٠٠ - ٤١,١٧)} = \frac{٢٠٠}{٥٨,٨٣} = ٣,٤ $$

من ذلك يتضح أن العينة مغشوشة باضافة الماء فقط .

س : قارن بين طرق الغش الآتية من حيث تأثيرها على صفات اللبن ؟

أ- الغش باضافة ماء بنسبة ٣٠٪ ب- الغش باضافة لبن فرز بنسبة ٣٠٪

ج - اضافة مادة رابطة بنسبة ٢٪ د- اضافة ملون الاناتو بنسبة ٠,٢٪

مسالة :

عينة لبن نسبة الدهن بها ٥, ٢٪ والجوامد اللادهنية ٥, ٩ ٪ . ما رايك فى هذه العينة .

مثال :

ماهى نسبة الجوامد اللادهنية فى عينة نسبة الدهن بها ٦٪ وكثافتها ١,٠٢٨ على درجة حرارة ٨٠° ف ؟

ما هى الطرق الكيماوية لغش اللبن ؟ مع ذكر مثال لكل منها

كيف يمكن إكتشاف اللبن المغشوش بماء الأكسجين - الفورمالين ؟

الدرس العملى السابع
Freezing Point

الماء يتجمد عند صفر مئوى ووجود المواد الذائبة تؤثر على نقطة التجمد لذلك نقطة التجمد للبن بالسالب .

ومتوسطها (-٠,٥٥) ويتراوح بين (٠,٥٢ = ٠,٥٩°م)

* **نقطة التجمد** : FREEZING POINT

درجة الحرارة التى تأخذ عندها السائل فى التجميد بعملية التبريد وتستخدم للكشف عن غش اللبن بالماء .

٪ للماء المضادة = (-٠,٥٥ - درجة حرارة التجمد للعينة المغشوشة) / -٠,٥٥ × ١٠٠

ويستخدم جهاز مجمد هورتفيت كريسكوب HORTVET CRYSCOPE

أساس الاختبار التغير فى درجة التجمد فى اللبن بإضافة الماء فمتوسط نقطة التجمد - ٠,٥٥ وبإضافة الماء ترتفع وتقترب من الصفر . ويلاحظ أن نقطة التجمد للبن تتأثر بالمكونات الذائبة مثل اللاكتوز والأملاح المعدنية .

مثال :

اذا فرض ان اللبن العادى به ٣,٧٪ F ، ٢,٦ ٪ كازين ، ٠,٥٠٪ املاح غير ذائبة فيكون المجموع الغير ذائب = ٣,٧ + ٢,٦ = ٠,٥ = ٦,٨ وهى لاتؤثر على نقطة التجمد .

فإذا طرح الجزء الغير ذائب من ١٠٠ يبقى الجزء الذائب وهو يساوى ٩٣,٢ على حالة مائية وهو الذى يؤثر تأثير محسوسا فى نقطة التجمد .

* فلو أضفت ١٠ مل ماء لكل ١٠٠مل لبن معنى ذلك أننا نضيف ١٠ مل لكل ٩٣,٢ وبالتالى يصبح القانون:

%(الماء المضاف) = $\frac{-0,55 - \text{نقطة التجمد} \; (100 - 6,8)}{-0,55}$

العوامل المؤثرة على نقطة التجمد :

أ – الحموضة Acidity

تأثيرها يودى الى خفض نقطة التجمد ، يزداد النقص فى الانخفاض درجة التجمد معنى ذلك ابتعادها عن الصفر ويتحول سكر اللاكتوز لا ربع جزيئات حمض لاكتيك عند حدوث التخمر .

ونجد الزيادة عن ٠,١٨٪ فى الحموضة تسبب زيادة في إنخفاض نقطة التجمد لذا وينصح بتصحيح هذا على جميع العينات ذات الحموضة المرتفعة عن ٠,١٨٪ لذلك يمكن تقدير نقطة التجمد فى عينات اللبن طازج كما يستحسن اجراء اختبار الحموضة حتى يحذف تأثير الحموضة على نقطة التجمد .

٢- مرض التهاب الضرع : **Mastitis and sub clinical mastitis**

يصاحبه نقص فى سكر اللاكتوز وزيادة المواد والأملاح فتزداد الكميات الواردة من والى الدم حيث يزداد الـ Na + , K, CL فيسبب ارتفاع الضغط الاسموزى كنتيجة لهذه المكونات يسبب انخفاض طفيف فى نقطة التجمد.

ويعتبر اختبار نقطة التجمد مقياس للضغط الاسموزى والمرض الا انه يكون له تأثير طفيف عن عن نقطة التجمد .

٣- تأثير البسترة والتعقيم: effect of pasteurization and sterlisation

نتيجة البسترة والتعقيم يؤدى لتحويل المواد الزائبة لمواد غير ذائبة . لذلك ترتفع نقطة التجمد قليلاً.

ملاحظات :

يتناسب خفض درجة التجمد طرديا تبعا لجزئيات المواد الذائبة .وقلة المواد الذائبة تؤدى لرفع درجة التجمد يحدث تناسب طردى مع المواد الذائبة .

يتساوى خفض درجة التجمد يتساوى كمية المذيب وعدد الجزيئات الذائبة فيه . معروف ان الضغط الاسموزى بتساوى بتساوى كميته المزيب وعدد الجزئيات الذائبة فيه .

معنى ذلك ان درجة التجمد والضغط الاسموزى يتأثران بنفس العوامل .أى انخفاض بمقدار واحد فى نقطة التجمد بصحبة انخفاض واحد فى الضغط الاسموزى .

التوتر السطحى SURFACE TENSION

يقصد به القوة التى تعمل على تجميع الجزئيات الموجودة على السطح السائل نحو المركز وتؤثر على وحدة الاطوال فى اتجاه عمودى على خط من خطوط سطح السائل وقياس بالداين /سم٢ .

بمعنى آخر : القوة التى تعمل فى زوايا قائمة والكافية لتنظيم صف من جزيئات سطح السائل طوله ١سم ويعتبر عنه داين / سم٢ وحيث ان الجزئيات تعانى من انجذاب فى كل اتجاه بينما السطح لا يعانى من انجذاب الا من الجزئيات الموجود بداخله .

التوتر السطحى للماء : ٧١ - ٧٢ داين / سم٢

اللبن ٤٠ - ٦٠ داين / سم٢ على ٢٠°م

وهذه القوة ظاهرة طبيعية تلاحظها فى السوائل فى الانابيب الشعرية وانتشار الماء على زجاجى .

العوامل التى تؤثر على التوتر السطحى FACTORS AFFECTING ON S.T.

هناك العديد من المواد التى تخفض التوتر السطحى

والقليل منها يرفع التوتر السطحى :

يرجع ذلك للفرق بين المكونات الذائبة والغير ذائبة فى السائل كما هـو معروف فى المحاليل تنقسم :

بالرغم من أن بروتين الشرش يوجد فـى صورة ذائبة الا ان حجم جزئيات تعطى لـه الصورة الغروية فـالمواد المستحلبة او الغروية تعمـل على حفـظ التوتـر السطحى نجـد ان الدهـن والبروتين تخفض التوتر السطحى اى ان المواد التى تقبل للتجمع على السطح تؤدى الى خفض التوتر السطحى .

الاملاح الذائبة والسكر تزيد من التوتر السطحى وهـذه الظاهرة مهمـة لقياس الوزن النوعى بالالكتومتر لذلك يملاء المخبار عن اخره تتفادى الاخطاء بحيث عندما اضع اللاكتومتر يحدث انسكاب وتقلل من حدوث الجذب السطحى .

لذلك يفضل ملئ الوعاء حتى ينسكب جزء من اللبن عند غمر اللاكتومتر فيه وذلك حتى تقلل قوة الجذب السطحى .

التوتر السطحى للبن الفـــرز	٥٢ - ٥٢,٥
واللبن العادى	٤٦ - ٤٧,٥
القشطـــــة	٤٢ - ٤٥
اللـــبن النقى	٣٩ - ٤٠

نسبة الدهن :

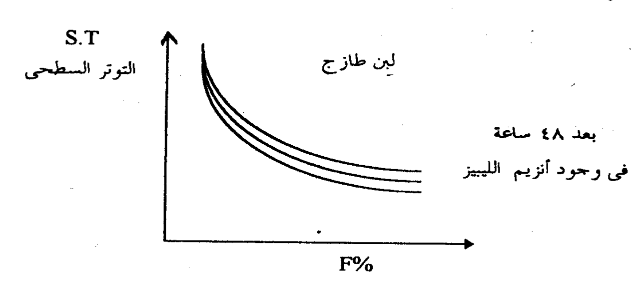
بزيادة نسبة الدهن تنخفض التوتر السطحى حيث ان اللبن يتأثر بمحتواه فى الدهن والتحلل المائى للدهن LIPOLYSIS

ووجود انزيم الليبيز يزيد من تحلل دهن اللبن وتنطلق الاحماض الدهنية وتعمل على خفض التوتر السطحى خاصة الاحماض الدهنية ذات السلسلة الطويلة.

*** تأثير الحرارة على التوتر السطحى :**

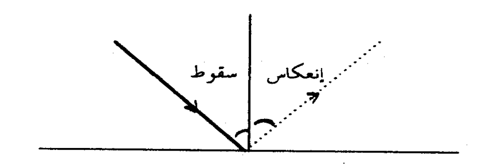
نجد ان التوتر السطحى للماء على درجة الصفر المئوى هى ٧٥,٦ داين / سم٢ بينما على درجة ٦٠°م ٦٦,٢ داين / سم٢ أى أن ارتفاع درجة الحرارة يقلل التوتر السطحى .

* المنحنى : **SURFACE TENSENSIONS CURVE**

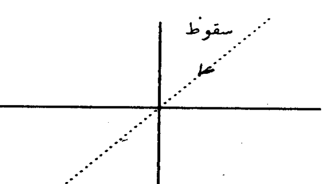


* **معامل الانكسار : REFRACTIVE INDEX**

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس فى حالة السقوط على جسم أملس عاكس



* اذا اعترض طريق الضوء جسم شفاف صلب فأن الضوء ينعكس وزاوية السقوط = زاوية الانعكاس



اذا اعترض طريق الضوء جسم شفاف فان الشعاع ينفذ وبدلاً بين سيره فى خط مستقيم فينكسر داخل المحلول . واى مادة بها نسبة ثابتة من المواد الصلبة ينفذ منها الضوء .

فقد تم تقدير معامل الانكسار فى اللبن لمعرفة غشه .

معامل انكسار الماء ١,٣٣٢٩ على درجة ٢٠°م . أما بالنسبة للبن ١,٣٤٤ - ١,٣٤٨

المواد الذائبة تلعب دور كبير فى الخواص الطبيعية للبن .وبواسطة جهاز الرفراكتومتر فأى انخفاض فى المواد الذائبة تؤدى الى انخفاض المعامل وعندما تحتوى السوائل على مواد ذائبة اكبر ويتوقف كذلك قيمته على نوع وجزئيات المادة .

وتؤثر عدد ونوع جزئيات المادة الذائبة فى قيمته ويمكن الاستفادة منه فى تقدير المواد الصلبة فى الاغذية وايجاد العلاقة بين معاملات الانكسار والعلاقة هى علاقة خط مستقيم وذلك اللبن الفرز والمركز وكذلك تقدير المواد الذائبة فى الاغذية .

العوامل التى تؤثر على معامل الانكسار
FACTORS AFFECTING ONREFRACTIVE INDEX

١- المواد الموجودة على صورة ذائبة:

مثل اللاكتوز والاملاح تؤثر بطريقة غير مباشرة

٢- الدهن : FAT

لا يؤثر على معامل الانكسار

٣- البروتين : PROTEIN

يساهم بجزء كبير فى معامل الانكسار وخاصة البروتين فى الحالة الذائبة .

٤- الحرارة : TEMPERATURE

تحول المواد الذائبة لمواد غير ذائبة وتقل معامل الانكسار ولانخفاض نسبة المواد الذائبة.

ونتيجة لوجود البروتين والدهن وعدم اعداد العينة للقياس يحدث صعوبة فى قراءة معامل الانكسار لذلك عند قياس معامل الانكسار ويفصل الدهن بالطرد المركزى وترسيب البروتينات واعداد العينة للقياس .

ويسير اللبن له انعكاس شعاع الضوء لذلك اذا كان اللبن مغشوش فينخفض معامل الانكسار ويجب فرز الدهن - ثم ترسيب البروتين لقايس R.I

طرق ترسيب البروتينات
METHODS OF PRECIPITATION OF PROTEINS

١- طريقة سيرم كبريتات النحاس .

٢- طريقة سيرم حامض الخليك .

٣- طريقة سيرم كلوريد الكالسيوم وحامض الفوسفوتنجستيك .

الطريقة الأولى : $CUSO_4$ METHODS

١- أ - يضاف ٧١,٥ جم من Cu So4 الى لتر ماء نقى ثم يقرأ هذا المحلول على الافركتوميتر .

ب- وتعدل القراءة بواسطة الماء او CuSo4 لتعطى قراءة ٣٦,٨ على درجة ٢٠ْم .

٢- يضاف جزء من CuSo4 الى اربعة اجزاء من اللبن ثم يرشح واخذ الراشح ويقاس على الفراكتومتر وللحصول على الرائق ويؤخذ ١٠مل على ٢٠م ويقرأ معامل الانكسار R.I.

٢- الطريقة الثانية ACETIC ACID METHOD

اضيف الى ١٠٠ مل عينة فى كأس على ٢٠°م ٢ مل خامض خليك ٢٥٪ كثافته ١,٠٢٥ واترك الكأس لمدة ٢٠ ق على حمام مائى ثم فى حمام ثلج لمدة ١٠ ق يحدث انفصال للخثرة .

تفصل الخثرة بالترشيح وانقل جزء من السائل الرائق الى ق الفواكتومتير وخذ القراءة على ٢٠م .

٣- الطريقة الثالثة :

PHOSPHOTUNGUSTIC ACID ,CALSIUM CHLORIDE METHOD

نموذج كطريقة من طرق الترسيب للبروتين وذلك بواسطة CuCL2 وحامض الفوسفواجستيك .

اللزوجة VISCOSITY

تعريفها : DEFENTION

تعرف اللزوجة بأنها عبارة عن مقاومة السائل للإنسياب .

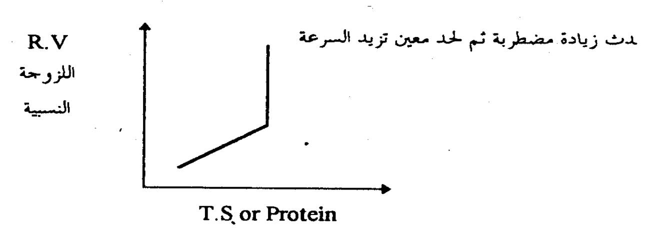
٢- اهميتها : تقديرها

حيث أنها تبين مدى دسامة اللبن بمعنى ان المستهلك يظن ان اللبن اللزج اكبر دسامة من الغير لزج وتعتبر اللزوجة صفة من الصفات المميزة فى اللبن .

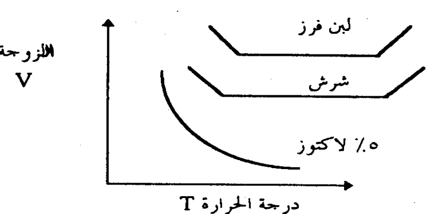
العوامل التى تؤثر على اللزوجة فى اللبن

١- حالة تركيز البروتين - جوامد اللبن

COCENTRATICN OF PROTEIN



٢- درجة الحرارة TEMPERATURE



تحدث زيادة نتيجة الحرارة تبدأ اللزوجة تقل مع زيادة درجة الحرارة ولكن بعد ذلك تحدث زيادة سريعة للزوجة بزيادة درجة الحرارة فاللاكتوز والشرش تأثيرهما اقل فالحرارة . فالشرش واللاكتوز لا تساهم الا بقدر قليل فى اللزوجة ولكن المساهمة الاكبر للبن الفرز .

- تزداد اللزوجة زيادة ملحوظة بزيادة التسخين حيث تبدأ الحرارة بتأثيرها على المكونات .

٣- المواد الذائبة : SOLUBLE . S.

بروتينات الشرش والاملاح واللاكتوز .

٤- تأثير الدهن : Empact of Fat

يتوقف على كميته وحجم الجزئيات ومدى تجمعها او تفرقها او انتشارها.

٥- البروتين والمواد الغروية : Empact of Protein

يعتبر البروتين من أهم المؤثرات على اللزوجة واهم مكوناته الكازين فى التأثير على اللزوجة .

• وحدات قياس اللزوجة : " البواز "

تعريف البواز : Pose

يعرف بالقوة التى تؤثر على مساحة مقدارها ١سم ٢ على سطحين موازين يبعدان ١ سم ٢ عن بعضها والتى تحدث اختلاف فى سرعة الانسياب سطحية مساحة ١سم٢ بين سطحين متوازين .

او القوة اللازمة لايجاد فرق مقداره ١سم فى سرعة انسياب السائل فى الثانية بشرط ان تؤثر القوة علىمساحة قدرها ١سم٢ بين مستوين مساحة كل منهما ١سم٢ .

١سم بواز = $\frac{١}{١٠٠}$ من البواز

اللزوجة النسبية : Relative Viscosity

تعبر عنها بسرعة انسياب السائل وهى عبارة عن الحجم الذى ينساب فى ظرف معينة فىفترة زمنية ثابتة او الزمن الذى يستغرقه حجم ثابت ليسناب تحت ظروف معينة .

اجهزة قياس اللزوجة

جهاز استوالد : Dstoald aparatus

يستخدم لتقدير معامل اللزوجة للسوائل مقارنة بسوائل اخرى معلوم لزوجتها : عن طريقة حساب الوقت اللازم لانسياب كميته من السوائل تحت ضغط ثابت .

يتركب من انبوبتين لكل منهما انتفاخ احدهما شعرى واخرى غير شعرية محاطة بها حمام مائى .

مثال : اذا كانت اللزوجة المطلقة للماء على ٢٠°م ٠,١٠٠٢ وانسابت ٢ مل منها فى جهاز استوالد فى زمن قدرة ٥٢,٩ ثانية بينما انساب ٢مل من الكلورفورم فى ٢٠ ثانية . احسب اللزوجة النسبية

والمطلقة للكلورفورم اذا كانت كثافة الماء ١ جم /سم٣ وكثافة الكلورفورم ١,٤٩ جم/سم٣

الحل :

$$\text{اللزوجة النسبية} = \frac{\text{لزوجة الكلوروفورم}}{\text{لزوجة الماء}}$$

$$= \frac{١,٤٩ \times ٢٠}{١ \times ٥٢٠٩} = \frac{\text{كثافة الكلورفورم} \times \text{الزمن}}{\text{كثافة الماء} \times \text{الزمن}}$$

* اللزوجة المطلقة = اللزوجة النسبية للكلوفورم × اللزوجة المطلقة للماء

= اللزوجة النسبية للكلورفورم ×١٠٠٢, ٠ ٪ Ostwaled

جهاز هوبلر Hopper

وبواسطة يمكن تعيين اللزوجة عن طريق قياس سقوط اكثير فى سائل خلال عود ميل بزاوية قطرها ٤٥° عن الافقى وزمن سقوط الكرة خلال عمود سائل . فإذا سقطت كرة فى انبوبة بها سائل لزج تزداد سرعتها تدريجيا حتى تصل بسرعته ثابته . واثناء الحركة تتأثر بعوامل وبقوى معينة .

$$ع = \frac{٢}{٩} \cdot \frac{\text{نق}^٢ \text{ حـ } (\text{ث}١ - \text{ث}٢)}{\text{ز}}$$

حيث ع = سرعة الكرة ، نق = نصف قطر الكرة ، ث١ = كثافة السائل ث٢ = كثافة الكرة .

مثال : ز = لزوجة السائل ، جـ = عجلة الجاذبية الارضية= ٩٨٠

احسب سرعة مرور حبيبه من الدهن قطرها ٤ ميكون خلال لبن فرز كثافة ١,٣٤ وكثافة الحبية ٠,٩١ .

علما بأن لزوجة اللبن الفرز ١,٣٢ .

احسب سرعة مرور حبيبه الدهن .

الحل :

$$= \frac{\text{٢}}{\text{٩}} \times \frac{\text{٤} \times \text{٩٨٠} \, (\text{١,٣٦} - \text{٤,٩٢})}{\text{١,٣٣}} =$$

* بين أهمية تقدير كل من الصفات الآتية :

_ نقطة التجمد   – معامل الإنكسار   – التوتر السطحى

الدرس العملي الثامن

TESTES FOR HEATING OF MILK

فوائد التسخين : ١- حفظ الصحة العامة .

٢- اوالة الماء جزيئا او كليا .

٣- اباد وتحطيم الانزيمات .

٤- سهولة خلط المكونات لبعض الصناعات اللبنية مثل صناعة الجبن المخلوط .

٥- حفظ درجة الحرارة للتحضين مثل اللبن الزبادى .

٦- الحصول على خواص مرضية كما فى حالة اللبن . المحلى .

٧- تقدير كمية الالبيومين الذائب .

٨ - الأنزيمات تتلف على درجات حرارة مختلفة .

انزيمات : Enzymes		تلف عند
١- البيروكسيديز	Peroxidase	٧٠ - ٨٠ْم
٢- الفوسفاتيز	Phosphatase	٦٢ - ٦٣ْ ٢٠ الى ٣٠ق
٣- الاميليـــز	Amylase	٥٧ - ٦٠ْم / ٦٠ق
٤- الليـبـــز	Lipase	٦٢ْم / الى ١٥٠ ق .
٥- الكتـــاليز	Catalase	٩٠ - ٩٢ْ م / ٢٠ الى ٣٠ ق

انزيمات البيروكسيديز للكشف عن اللبن المغلى

Detecting boiled M

اختبار ستورش : storsh test

فكرة الاختبار : Principle

ارتفاع الحرارة اكثر من ٨٠°م يبيد انزيمات البيروكسيديز Peroxidase وتتعلق هذه الانزيمات بحالة الاكسدة والاختزال باللبن وهناك طرق كثيرة لتقدير هذه الانزيمات ويمتد على اكستدة بعض المواد الكيماوية لمواد فتتكون مواد ملونة .

1- $H_2O_2 \xrightarrow{\text{peroxidase}} H_2O + O$

2- O + Paraphenelin diamin ⟶ لون ازرق

**** علل عدم كفاية استخدام هذا الانزيم للكشف عن تسخين اللبن ؟***

يحدث تحطيم لهذا الانزيم لو اضيف مادة فوق اكسيد الهديروجين فتؤثر عليه بنفس تأثير بدرجة الحرارة عند ما يكون H_2O_2 بتركيز مرتفع .

وجد ان المعاملة الحرارية تحطم هذا الانزيم وبعض المواد مثل فوق اكسيد الهيدروجين اذا اضيفت كمية زائدة فتسبب نفس التأثير الحرارى الخاص بالمعاملة الحرارية وعلى هذا الاساس اذا استخدم هذا الاختبار فلا يكفى للحكم على المعاملة الحرارية لذلك يمكن تقدير اللبيومين الذائب والموجود فى اللبن لانه حساس لدرجات الحرارة العادية والظروف المثلى لعمل الانزيم هى PH .

كيفية اجراء الاختبار :

بوضع ١٠ مل من عينة اللبن فى انبوبة اختبار ويضاف نقطتين من H_2O_2 تركيز ٠,٢ ٪ ثم يخلط جيدا ثم يضاف ٠,٢٪ من محلول بارافنيلين داى امين . ثم ترج وتخلط جيدا فيتكون لون ازرق فى حاله وجود انزيم البيروكسيديز وبالتالى لم يسخن لدرجة حرارة ٨٠° او اكثر واذا ظل اللبن ابيض شفاف دل هذا على ان اللبن لا يوجد به هذا الانزيم اى ان اللبن سخن لدرجة حرارة ٨٠°م او اكثر . وانزيم البيروكسيز فى اللبن حتى فى درجة ٧٠ - ٨٠° ، حيث يؤثر على فوق اكسيد الهيدروجين ويحلله وينطلق منه O_2 الذى يؤثر على مركبات بارافيتلين داى امين ويحوله للون الأزرق .

Detecting Effeincy Of Pasteurization By Phosphatase Test

اختبار الفوسفاتيز للكشف عن كفاية البسترة

فكرة الاختبار : Principle

يستخدم للكشف عن البسترة من حيث المدة والحرارة كما يستخدم ايضا لكشف عن وجود لبن خام بنسبة ٠,٢٪ من اللبن المبستر ويعتمد على أن الانزيم الفوسفاتيز القاعدى PH الخاص به ٧,٦ - ١٠ الموجود فى اللبن له القدرة على مهاجمة داى صوديوم فينايل فوسفات Phenyl Phosphate Disodium وانتاج الفينول الذى يمكن تقديره بطريقة لونية .

فينايل فوسفات ثنائى الصوديوم = (انزيم الفوسفاتيز / القاعدى) ← فينول + حامض الفوسفوريك

٧,٦ - ١٠°م وعند يقاس الفينو/ لونيا

ويقف نشاط الانزيم عملى ١٤٥°ف / نصف ساعة فى حين لو سخن اللبن أعلى من ١٤٥° فتباد جميع البكتيريا المريضة فى اللبن ويموت الانزيم عند درجة الحرارة والوقت المستعملين فى عملية البسترة بدرجة اكبر من انزيم الفوسفاتيز فى اللبن الخام .

وتعتبر البسترة ضمانه للقضاء على الميكروبات المريضة الموجودة و المنتجات المبسترة خالية من تلك المادة الخام الا ان

الاختيار السلبى للفوسفاتيز الا يمكن تفسيره على انه ضمان كـاف على جودة البسترة كما يلى :

أ - قد تكون العينة غير ممثله لاجمالى اللبن الموجود .

ب- الاختبار يجرى تفسيره على تثبيط عمل انزيـم الفوسفات لدرجـة معينـة مـن النشـاط ولذلـك يـؤدى خلـط اللـبن المسخن مع لبن غير قام التسخين الى اعطاء نتائج سلبية .

لذلك يستحسن اجراء اختبار الفوسفاتيز على فترات متقاربـة وقد يعيد الانزيـم نشـاطه مـرة اخـرى او حفـظ اللـبن علـى درجـة الحرارة ٦٠° لمدة ساعة ونصف وقد يكـون هنـاك احتمـال وجـود فوسفاتيز ميكروبى مصدره بكتيريا متجرمثة

Bac.- Cereus
Bac.- Mecetridius

وهى بكتيريا متجرثة تفرز انزيـم الفوسـفاتيز ويتحمـل درجـة حرارة ٧٦ - ٧٢°م لمدة نصف ساعة .

والطرق الشائعة للاختبـار هـى تحضـين اللـبن لمـدة معينـة مـع المركب فينايل فوسفات ثنائى الصوديوم فاذا كـان الانزيـم موجـود

ينتج الفينول ويمكن تقديره بطرق كمية ويستخدم لتقدير كمية الفوسفاتيز الموجودة وحدات متفق عليها .

أ - الاقل من ٢,١ وحدة تعتبر اللبن مبستر .

ب - اذا كان الوحدات من ٢,٣ - ٦ يمكن اعتبار ذلك دليل على عدم كفاءة البسترة .

يجب حفظ العينات فى ثلاجة او على درجات حرارة منخفضة حتى يمكن التحكم من اجراءها فى الحال وحتى ٤٨ ساعة وذلك لتقدير الفوسفاتيز الميكروبى التى تفرزه الميكروبات كذلك لاستبعاد نشاط الانزيم يجب حفظ اللبن على درجة حرارة اعلى من ٦٠°ف وقد وجد ان الالبان السالبة لهذا الاختبار تعطى نتيجة موجبة بعد الحفظ لمدة بسيطة على درجة حرارة منخفضة وقد يرجع ذلك لوجود انزيمات الفوسفاتيز الميكروبى الا ان ذلك احتمال ضعيف البسترة تتخلص من معظم الميكروبات .والاحتمال الاكبر هو إعادة الانزيم لنشاطه وللتفرقة بين الانزيم المعاد نشاطه أو من عدم كفاءة البسترة يضاف كلوريد الماغنسيوم على درجة حرارة ٣٤°م للبن وهذا يزيد من

نشاط الانزيم الذى اعاد نشاطه حوالى ١٠ أضعاف قدر نشاط الانزيم العادى بدون اضافة كلوريد الماغنسيوم وهذا عكس الفوسفاتيز الموجود فى لبن اخام او الغير مبستر بكفاءة .

مثلا : قراءة اللبن المبسترة ٢ وحدة فى حين قراءة اللبن نفس العينة التى تحتوى على كلوريد الماغنسيوم ٢٠ وحدة اذا كان الفوسفاتيز قد استعاد نشاطه . اما اذا لم ينشط فان كلوريد الماغنسيوم لم يغير من عدد الوحدات وتوجد عدة طرق لاجراء الاختبار اكثرها استعمالا طريقة جراهام والتى عدلها عالم اسمه Neave نيف والأسس التى بنى عليها الاختبار :

١ -حفظ المحلول المنظم المحتوى على حمض الفوسفوريك مع عينة اللبن المواد اختبارها على درجة حرارة ثابتة و PH امثل لنشاط الانزيم .

٢ - توحيد وتثبيت درجة حرارة التحضين .

٣ - بعد انتهاء التحضين يوقف تأثير انزيم الفوسفاتيز فى ماء مغلى.

٤ - يحول الفينول الى عديم اللون باضافة مواد كيماوية مناسبة .

٥- لتحصل على محلول رائق للقياس اما ترسيب بروتين اللبن وترشيحه او باستخلاص المركب الازرق بواسطة مذيب مناسب .

٦- يقدر اللون باستخدام طريقة سريعة مناسبة .

وفى الطريقة السابقة :

* اما أن يجرى الاختبار سريع لمدة ١٠ - ٣٠ ف لمعرفة تسخين من عدمه .

* أو يجرى اختبار دقيق من ٢٤ - ٢٦ ساعة لمعرفة الاخطاء الصغيرة فى عملية البسترة وكذلك خلط اللبن المبستر باللبن الخام .

ملاحظات عامة :

١-الاختبار السالب لا يدل على عدم تلوث اللبن لميكروبات مرضه حيث يحتمل حدوث تلوث بعد عملية البسترة .

٢-لا تختبر عينات اللبن التى تظهر فيها صبغات او التى تتجبن بالغليان .

٣-يجب غسل الانابيب والمصات جيدا بماء مغلى فقط .

٤-يجب عدم استخدام مواد منظفة تحتوى على فينول وكذلك الاغطية المحتوية على فينول .

٥- يفضل استعمال ماصة فى كل عينة لبن كما يجب عدم تلوثا باللعاب لانه يحتوى على انزيم الفوسفاتيز .

٦-يجب حفظ المحاليل فى مكان مظلم بارد لان الضوء يعمل كعامل مؤكسد .

٧- يجب اختبار العينات خلال ٨ ساعات من بسترتها وإذا تعذر ذلك تحفظ على حرارة منخفضة .

٨-قبل الاختبار يجب تدفئة العينة الى ١٠ - ٢٠°م وتخلط جيدا لتوزيع الدهن بها . حيث ان معظم الانزيم يكون موجودا فى الغشاء المحيط بصبيبة الدهن .

* كيف يمكن الإستفادة من إنزيم الفوسفاتيز والبيروكسيديز فى معرفة المعاملة الحرارية للبن ؟

الدرس العلمى التاسع

الاختبارات البيكتيريولوجية

BACTERIOLOGOCAL EXAMINATION

وهى الاختبارات المقصود بها تقدير المحتوى البكتيرى للألبان للوقوف على مدى النظافته والعناية التى بذلت فى إنتاجه ومن هذه الاختبارات .

أ- أختبارات مباشرة :

(١) اختبار العد الكلى بالأطباق TOTAL PLATE COUNT

يعتبر عد المستعمرات بالاطباق الطريقة المثالية لتقدير عدد البكتيريا فى المنتجات اللبنية بناء على ما ذكرته الجمعية الامريكية للصحة العامة فى هذه الطريقة تخفف العينات مع تخفيفات بالماء المقطر ١- ١٠٠ ، ١ - ١٠٠٠ ، ١- ١٠٠٠٠ أو أكثر بنقل ١سم٣ من العينة المخففة الى طبق بترى معقم وتمزج مع بيئة معقمة ، بحيث تصبح على هيئة جل وتنمو البكتيريا وتأخذ حجم يمكن عدها والهدف هو اختيار التخفيف المناسب بحيث يكون عدد المستعمرات على الطبق فى حدود ٣٠-٣٠٠ عدد المستعمرات مضروبا فى نسبة التخفيف يعطى العد الكلى .

ويعبر عن العدد عادة بعدد البكتيريا فى المليلتر وحقيقة يعتبر العدد انه تقريبا حيث :

١. لا تنمو جميع البكتيريا الموجودة فى البيئة الى الحجم الممكن به رؤيتها وعددها فى مدى ٤٨ ساعة وهى وقت التحضين حيث تجد بعضها أن البيئة ودرجة الحرارة التحضين ونسبة الاكسجين الموجودة ليست مناسبة لنموها .

٢. تنشأ المستعمرات فى غالب الاحيان من مجاميع من الخلايا وليست خلية واحدة ، ويقدر العدد الكلى الحقيقى للبكتيريا الموجودة من ٢ - ٢٥ مرة من عدد البكتيريا الذى يظهره العد بالاطباق ، وسوف لا تتعرض لشرح طريقة العمل بهذه الطريقة فهذه يمكن الاطلاع عليها فى المناهج الأولية لعلم البكتريولوجيا.

تفسيرات الاختبار :

يجب تفسير الاختبار على انه تمييز بين الألبان نسبيا وأنه التلوث والنمو فى عينات اللبن ، ففى اللبن المختبر CERTIFIED MILK لايزيد العدد عن ١٠,٠٠٠ فى المليلتر وعادة ما يوجد ٢,٠٠٠ - ٣,٠٠٠ ويمكن الوصول الى هذا الحد بمراعاة العناية العادية ولكن يعتبر وجود ٥٠,٠٠٠ فى اللبن الخام هدفا ممتازا ،

اما ٢٠٠,٠٠ فيعتبر جيدا والعدد ٥٠٠,٠٠٠ يعتبر عاديا ، اما العدد ٥٠٠,٠٠٠ - ١,٠٠٠,٠٠٠ فيعتبر لبن فقير ، أما ذلك الذى يزيد فيه العدد عن ١,٠٠٠,٠٠٠ فيعتبر فقيرا اذا ما استعمل فى البان الشرب .

وتعتبر طريقة العد بالأطباق احسن دليل لمعرفة الصفات الصحية والنوعية للبن ولكن يجب معرفة ان العدد فيها تقديريا او نسبيا حيث انه مبينا على جزء المليلتر وان عدد الخلايا الفردية يكون مرتفعا بالنسبة للحقائق التالية :

١- تظهر كثير من المستعمرات على الطبق نتيجة مجموعة من الخلايا CLUSTERS

٢- لا تظهر جميع البكتيريا كمستعمرات يمكن عدها نظرا لوجود الظروف غير المواتية او المثالية فى البيئة او فى الوسط الموجودة بالطبق .

العينة	العدد الكلى فى السم٢		ملاحظات
	بالتحضين على ٣٠°م	بالتحضين على ٣٧°م	
أ			
ب			
جـ			

الاختبار الاحتمالى لوجود ميكروبات القولون فى اللبن :

The presumptive test for the presonce of coliform organizmis

امامك العينات أ ، ب من اللبن والمطلوب الكشف عن احتمال وجود ميكروبات القولون فى هـذه العينـات باتبـاع الطريقـة الآتيـة وكتابة النتائج فى الجدول .

الادوات والمواد اللازمة :

١ - انابيب من بيئة ماكونكى السائلة وتتركب من :

املاح الصفراء (توروكولات الصوديوم) ....٥ جرام

بيتون .... ٢٠ جرام

لاكتوز ....٥ جرام

ماء مقطر ....٩٥٠ جرام

كلوريد صوديوم .... ٥ جرام

وبعد ضبط الــ PH على ٧,٢ يضـاف ٥٠سـم٣ مـن محلـول ٠,٠٤٪ من دليل Brom- cresol - purple or neutral red

٢- انابيب معقمة من محلول فسيولوجى او ماء للتخفيف بكل منها ٩ سم٣ .

٣- ماصات ١سم٣ معقمة .

٤- قلم شمع .

طريقة العمل :

١- رج عينة اللبن جيدا ثم اعمل منها التخفيفات $\frac{١}{١٠}$ ، $\frac{١}{١٠٠}$ ، $\frac{١}{١٠٠٠}$ ، $\frac{١}{١٠٠٠٠}$ بنفس الطريقة كما سبق الذكر فى اختبار العد على الاطباق .

٢- لقح ١سم٣ من كل تخفيف من التخفيفات السابقة فى انابيب من بيئة ماكونكى السائل مع كتابة التخفيف على كل انبوبة .

٣- حضـن الانـابيب علـى درجـة ٣٧°م وبعـد ٢٤ سـاعة اختبرهـا لوجود حامض وغاز فإذا لم يتكون غاز حضـن الانـابيب لمـدة ٢٤ ساعة اخرى ثم دون نتيجة وجود الغاز من عدمه بعد كـل مدة .

٤- اذا لم يتكون غاز بعد ٤٨ ساعة كانت النتيجة سلبية اما وجود الحامض والغاز فـى تخفيـف معـين فيـدل على احتمـال وجـود ميكروبات القولون في هذا التخفيف وبالتالى على وجودها في الجزء من اللبن المقابل لهذا التخفيف .

العينة	النتيجة	ملاحظات
أ		
ب		

اختبار ازرق الميثيلين العادى

يعتمد هذا الاختبار على ان البكتيريا تستخدم فى اثناء نموها فى اللبن O_2 الموجود على صورة حرة لذلك تتغير ظروف اللبن من الاكسدة المعتدلة للاختزال وتتوقف سرعة التغير على عدد بكتيريا اللبن ومقدرتها على استهلاك O_2 الحر الموجود فى اللبن ويحدث بالتالى تحول للصبغة من اللون الازرق للون الالبيض والوقت اللازم لهذا التغير يختلف تبعا لتلوث اللبن .

ومن اهم عيب الاختبار :

١- الاختلاف فى معدل استهلاك بواسطة بكتيريا اللبن .

٢- الاختلاف فى كمية O_2 الزائب فى اللبن حيث يتأثر بدرجة الحرارة وعملية التقليب التى يتعرض اليها اللبن قبل الاختبار مباشرة .

٣- وجود بعض العوامل المختزل والتى لها القدرة على اختزال ازرق المثيلين .

اختبار ازرق الميثيلين المعدل

اذا اجرى على اللبن المبستر بعد المبستر مباشرة يعطى نتائج يمكن الاعتماد عليها لمعرفة جودة اللبن المبستر لذلك يعدل الاختبار بان يترك اللبن المبستر على ٧٢°ف (٢٢°م) لمدة ٦ ساعات للاعتماد عليه فى معرفة درجة التلوث والعناية بالتبريد بعد المعاملة الحرارية . وبالتالى الحكم علىٰ جودة اللبن المبستر وكذلك يمكن الكشف عن البكتيريا المحبة للحرارة بعد البسترة والتى تؤدى لحدوث بعض العيوب فى اللبن . وذلك بتحضين الانابيب على درجة ٥٥°م .

• **طريقة الاختبار** :

أ - الادوات المستعملة :

- انابيب معقمة عليها علامة توضح كميته ١٠ مل لبن ذات سدادات من القطن .
- ماصات معقمة .
- سدادات كاوتش نظيفة .
- حمام مائى على ٣٧° م ± $\frac{١}{٢}$°م

• محلول ازرق الميثاين ويحضر كالآتى :

يذاب ٠,١ جم مسحوق رباعى ميثيل كلوريد الثيونين فى ٢٧٠ مل ماء مقطر ويعتبر محلول أصلى يحفظ فى زجاجة مغطاة على ٦± -٢°م فى مكان مظلم ويراعى عدم الاحتفاظ به تحت الظروف السابقة لمدة لا تزيد عن شهرين .

*** عند بدء الاختبار :**

أ – يؤخذ من هذا المحلول قدر مناسب لاجراء التجارب ويخفف بنسبة جزء من المحلول الاصلى الى ٩ اجزاء ماء مقطر .

ب– اذابة قرص واحد ويذوب فى ٢٠٠ مل ماء ثم يكمل الى ٨٠٠ مل ويحفظ فى زجاجة مغطاة نظيفة علىدرجة حرارة ٦ ±٢°م ويراعى عدم الاحتفاظ به لمدة لا تزيد عن شهرين .

طريقة العمل :

* تحضن العينة لمدة ١٦ ساعة إلى ٢٢°د .

* تخلط عينة اللبن فى الزجاجة خلطاً جيداً .

* يوضع فى انبوبة اختبار ١٠ مل منعينة اللبن ويضاف ١ مل من ازرق الميثيلين .

* تقفل الانبوبة بسداد من الكاوتش بدلا من سداداه القطن .

* تقلب الانبوبة مرتين وذلك لحفظ محتوياتها ولكى يصعد ما بها من هواء الى السطح ثم توضع فى حمام مائى لمدة ٥ دقائق على ان تكون الحرارة ٣٧° م بواسطة منظم ويجب ان يغطى الحمام المائى دائما حتى يحدث تنظيم للحرارة .
* تلاحظ الانابيب داخل الحمام على فترات كل ١٠ق ويعين الوقت الذى يزول بعده اللون الازرق . ترفع الانابيب التى تزول لونها اما التى لم يتغير لونها فتقلب مرة واحدة وتعاد للحمام بدون ان تقلب .
* لسهولة معرفة الأنابيب التى تغير لونها او تغير لونها جزئيا او زال لونها تماما . فتوضع انابيب للمقارنة احداهما تحتوى على ١٠ مل من خليط العينات اللبن التى يجرى عليها الاختبار وموضع عليها ١ مل من الماء . وتغمر فى الماء المغلى لمدة لا تقل عن ٣ ق وانبوبة اخرى تحتوى على ١٠ مل من خليط من العينات التى يجرى عليها الاختبار + جزء من ازرق الميثيلين .
* يعتبر اللون قد اختزل اذا كان قد زال من عمود اللبن فيما عدا نصف سم من السطح لم يحدث به اختزال .

اذا لم يختزل اللون فى مدة ٣٠ ق تعتبر العينة نظيفة مقبولة لان كلما زاد عدد البكتيريا قلت مدة الاختزال هناك تناسب عكسيا بين البكتيريا ووقت الاختزال .

ويمكن تقسيم اللبن بهذا الاختبار حسب جودته الى ما يلى :

درجات اللبن	الوقت الذى يتم فيه اختزال اللون	عدد البكتيريا ١سم٣
جيد	اكثر من ٤,٥ ساعة	٢٠٠,٠٠٠ (اواقل)
متوسط	من ٢,٥ - ٤,٥ ساعة	٢٠٠,٠٠٠ - ٢ مليون
ردئ	اقل من ٢,٥ ساعة	٢ مليون - ١٠ مليون

* سجل الوقت الذى يزول فيه اللون عند اختبار العينات التى امامك فى الجدول الآتى ودون ملاحظات عنها :

العينة	وقت زوال اللون	ملاحظات
أ		
ب		
جـ		

اختبار الروسازرين او (الريزازورين) :

استعمل الروسازرين سابقا من ضمن الاختبارات المختزلة ويكون لونه ازرق عند تفاعل اللبن العادى واحمر اللون عند PH ٥,٣ واول اطوار اختزاله اللون القرنقلى عند تفاعل اللبن العادى واصفر اللون عند PH ٤,٨ ثم يختزل بعد ذلك فيعطى عديم اللون ، وبتقدم الاختزال يتحول اللون من الازرق الى القرنفلى ثم الى عديم اللون ويعترى اللون عدة تغيرات فى تحوله من اللون الازرق الى القرنفلى ، اذ ينتج لون قرمزى ثم لون لافندر LAVENDER ويمثل خليطا من الازرق والقرنفلى بنسب متفاوتة وتعتبر اول خطوة فى اختلاف اللون غير عكسية وتحدث بسرعة فى وجود عوامل مختزلة طفيفة حيث يظهر تدرج فى الالوان فى اطوار الحضانة الاولى ويظهر اللون القرنفلى بعد مضى حوالى ثلثى او ثلاثة ارباع الوقت اللازم لاختزال المثيلين الازرق ، اما الاختزال الكامل للروسازرين الى اخر مراحله وهى حالة عديم اللون فيحتاج الى وقت اطول قليلا منه فى حالة المثيلين الازرق .

وقد اقترح ان يكون تركيز الدليل فى اللبن بواقع ١ : ٢٠٠,٠٠٠ ويتم ذلك بإضافة ١٠ سم٣ من عينة اللبن الى انبوبة اختبار بها ١,٠ سم٣ من محلول روسازرين : ٠,٠٥ ٪ فى الماء وقد تنمو البكتيريا فى محلول بهذا التركيز ، لذا يحضر فى دورق معيارى معقم بإذابة الوزن المعلوم من الدليل فى ماء مقطر معقم ساخن ثم بعد التبريد يكمل الى العلامة بإضافة ماء مقطر ومعقم يخزن المحلول بعيدا عن الضوء ويفرغ من هذا المحلول ما يكفى للتجارب اليومية مستعملا الطرق المعقمة .

ومن فوائد اختبار الروسازرين انه يساعد فى معرفة الألبان غير العادية من الناحية الفسيولوجية مثل السرسوب او القطرات الاخيرة او اللبن الناتج من الضرع المصاب وقد ذكر رامسيديل ان عينة اللبن التى تختزل الروسازرين بسرعة خلال الفترة الاولى من تغيير اللون ثم تكون بطيئة فى المراحل التالية تدل على الإصابة او وجود حالة غير عادية من الناحية الفسيولوجية ، وقد يكون ذلك بسبب كثرة وجود الخلايا البيضاء او وجود عوامل مختزلة اخرى معتدلة ويحتاج المثيلين الازرق الى اكسدة واختزال اقل قبل حدوث

الاختزال على حين ان الروسازرين يمكن قراءته بعد ساعة من الحضانة ، بذا يعتبر اكثر دقة من المثيلين الازرق فى اختبار الألبان غير العادية ويؤخذ على اختبار الروسازرين انه حساس للعوامل غير البكتيريا وبما ان هذه العوامل تشمل الخلايا البيضاء والعوامل المختزنة المجمعة فإن حساسيتها تحيذ استعمال اختبار الروسازرين ونظرا لذلك فإن هذا الاختبار يضع الألبان غير العادية من الناحية الصحية فى درجة الألبان المنخفضة الرتبة ولو أن عدد البكتيريا بها قليل نسبيا .

اللون بعد التحضين على ٣٧°م لمدة ١٠ دقائق		الرقم على القرص	درجة جودة اللبن
ازرق	Blue	٦	
بنفسجى فاتح	Lilac	٥	صالح
بنفسجى زاه	Mauve	٤	
وردى بنفسجى	Pink- Mauve	٣	متوسط
بنفسجى وردى	Mauve - Pink	٢	
وردى	Pink	١	
عديم اللون	Colouless	صفر	ردئ غير صالح

س: ما هو الأساس فى الاختبارات الآتية :-

أ - اختبار ازرق الميثيلين ب- اختبار الريزازيورين.

إذكر عيوب ومميزات كل من الطرق الآتية :

١ - العد المباشر بالميكروسكوب .

٢- العد الكلى بالإصاق .

٣- اختبار أزرق المثيلين .

٤- اختبار الريزازورين .

الدرس العملى العاشر

الالبان المتخمرة

Ferminted Milk

هناك عدة أنواع من الالبان المتخمرة حيث يصنع كل منها بطريقة وان اختلفت فى بعض تفاصيل عملها الا أنها تتشابة من حيث أضافة بادىء معين لكل نوع يحتوى على مزرعة خاصة من أنواع معروفة من البكتريا أو الخمائر . كما قد تستعمل فى بعض الاحيان الخمائر والبكتريا معا لاحداث التخمر المرغوب فيه ...... ومن هذه الأنواع :-

١ - لبن الاسيدوفيلس .Acidophillus milk

٢- لبن الكيفير **kafir milk**

٣- لبن الكرميس **Koumis milk**

٤ - لبن البلغار **Bulgaris milk**

٥ - اللبن الزبادى **Yogurt milk**

صناعة اللبن الزبادى :-

يكاد أن يكون اللبن الزبادى هو اللبن المتخمر الوحيد الذى يصنع محلياً ويمكن اعتبارا اللبن الزبادى النموذجى بيئة لبن ملقحة لمزرعة من بكتريا اللبن المرغوبة على درجات حرارة مثلى للنمو بواسطة هذه الميكروبات تتجبن البيئة تجبن حامض فى مدة معلومة من الزمن لاعطاء ناتج ذا طعم وقوام خاص .

وطريقة صناعة الزبادى كالآتى :-

١- يوزن اللبن ثم يصفى .

٢- يسخن اللبن تسخين غير مباشر (فى حمام مائى أو أناء مزدوج الجدار) إلى درجة ٢٠٠°ف المدة حوالى ربع ساعة مع التقليب المستمر أو ١٨٠°ف لمدة نصف ساعة وتعتبر هذه العملية بمثابة تعقيم جزئى حيث يقضى على جميع الميكروبات المسببة للفساد كما ينتج عنها تركيز محتويات اللبن حيث يتبخر حوالى ١٢-١٥ ٪ من وزن اللبن ويأخذ اللبن قواما كثيفا متجانساً.

٣- يبرد اللبن تبريداً فجائياً إلى درجة ١٠٠-١٠٦°ف وتعتبر هذه العملية مهمة للتخلص من الميكروبات المحبة للحرارة كما أن هذه الدرجة مناسبة لنشاط ميكروبات البادىء .

٤- يؤخذ من الخميرة وهى عبارة عن مزرعة مختلطة من بكتريا :-

1. Lactobacillus bulgaricus.
2. Lactobacillus acidophillus.
3. Streptococcus lactis.

حوالى ٠,٥ - ١٪ من وزن اللبن الممستخدم ما يقرب من ملعقة صغيرة بعد كشط الطبقة السطحية واستبعادها .

٥- أخفق الخميرة فى وعاء نظيف ثم خففها بقليل من اللبن المبرد كما فى نمرة (٣) ثم ضفها إلى اللبن وقلبه جيداً لمدة ٣ دقائق .

٦- يوزع اللبن بانتظام فى أوانى التعبئة التى يجب أن تكون معقمة .

٧- تنقل الأوانى المعبأة الى الحضان على درجة ١٠٥°م الى أن يتم تجبن اللبن بعد ٤-٥ ساعات .

٨- ينقل اللبن بعد ذلك إلى الثلاجة على درجة ٤٠° ف لحين استهلاكه وحتى لاتزداد فيه الحموضة .

الاحتياطات الواجب مراعاتها:-

١- التقليب الجيد أثناء البسترة .

٢- احترس من تلوث اللبن بعد تسخينه .

٣- كن دقيقاً فى خلط الكميات ودرجة الحرارة .

٤- يجب أن تكون الخميرة فى حالة نشاط ومن مصدر معتمد .

" لبن الكيفير" :-

التخمر فى هذا اللبن من نوعين حمضى وكحولى وتنتشر صناعة الكيفير فى الاتحاد السوفيتى وخاصة بلاد القوقاز موطنه الأصلى ويصنع عادة من لبن البقر باستعمال خميرة الكيفير وهى حبوب مصفرة اللون تتكاثر باستمرار . وتشمل البكتريا الموجودة فى هذه الحبيبات

أ- أنواع معينة من بكتريا Streptococci تنتج حمض لاكتيك .

ب- أحد أو عند من أنواع الخميرة التى تنتج الكحول .

س : ما هى مميزات البادىء الجيد ؟

س : كيف يمكن تنشيط البادىء ؟

س : ما هى العيوب المحتمل ظهورها فى الزبادى ؟ وما هى أسبابها ؟

الدرس العملى الحادى عشر

" فرز اللبن "

قبل البدء فى عملية الفرز يشترط الاتى :-

١ - اللبن :-

أ- أن يكون خاليا من الشوائب مصفى حتى لا تسد هذه الشوائب فتحات اللبن والقشدة .

ب- أن يكون طازجا للسبب نفسه لانه اذا تجبن سد فتحات اللبن والقشدة .

ج- أن يكون درجة حرارته ٥١٠٠ - ٥١٤٠ ف أى درجة حرارة اللبن عند الحلبة ولايصح فرز اللبن على درجة حرارة أقل من ٥٨٥ ف حيث تزداد لزوجة اللبن وتنكمش حيات الدهن وتفقد مع اللبن الفرز ولايصح فرز اللبن على درجة حرارة أعلى من ٥١٤٠ إذا أنه على هذه الدرجة يبدأ الالبيومين والجلوبيولين فى التجمد فيسد فتحات خروج اللبن الفرز والقشدة ويزداد الفاقد من الدهن فى اللبن الفرز .

٢- يشترط فى الفرز الا يحدث فيه اهتزاز اثناء دورانه لانه اذا اهتز زاد الفاقد من الدهن فى اللبن أو ينكسر المحور ولتجنب ذلك يراعى مايلى :-

أ- لأن تكون القاعدة افقية تماماً .

ب- أن تكون اجزاء المخروط خالية من الصدأ والانثناءات .

ج - تركيب المخروط تركيبا صحيحا وربط الصامولة ربطاً جيداً .

د - أن يدار الفراز بسرعة منتظمة طوال مدة الفرز .

هـ - أن يراعى تزييت التروس من آن لأخر .

و - أن يترك المخروط يقف من تلقاء نفسه .

س : ماهى الخطوات الواجب اتباعها عند الفرز ؟

س : اذكر مميزات طريقة عمل القشدة بالفراز عن طريقة الترقيد ؟

س : ما الشروط الواجب مراعاتها عند شراء فراز اللبن ؟

س : أذكر فقط أجزاء الفراز ؟

تعديل تركيب اللبن :-

تجرى عملية فرز اللبن لتعديل تركيبه أو لغرض الحصول على قشدة ولبن فرز فى بعض فصول السنة يفرز الزائد من اللبن لتصنيعه لمنتجات اخرى مثل الزبد والجبن والالبان المكثفة لغرض تسويقها فى فصول السنة وتنص القوانين على أن اللبن المبستر يحتوى على نسبة دهن معينة ٣٪ كما يجب أن لا تقل SNF من ٥و ٨٪ بقرى ٧٥, ٨٪ فى الجاموس لذلك يجب تعديل تركيب اللبن بحيث يكون اللبن الناتج مطابق للمواصفات ويجرى ذلك قبل البستره أو قبل التجنيس .

أما بازالة أو اضافة لبن فرز أو قشدة وذلك باستعمال مربع برسون . وذلك لمعرفة كمية كل من القشده واللبن الواجب خلطها لانتاج لبن .

مثال :-

لديك ٣٠٠ كجم من لبن فرز نسبة الدهن ٥٪ المراد تعديل تركيبه بحيث تكون نسبة الدهن من اللبن الناتج ٣٪ فما هى كمية اللبن الفرز الواجب اضافتها مع ملاحظة أن اللبن الفرز خالى من الدهن .

نسبة الدهن :- الحل :-

٥	٣	٢
صفر		٣

صفر ٢ ٥ ٣ ٢ ٣

٣ كجم تخلط مع ٢ كجم أو تحتاج إلى ٢ كجم

٣٠٠٠ س

س = $\frac{٣٠٠ \times ٢}{٣٠}$ = ٢٠٠ كجم

البرهان :-

كمية اللبن الكلية = ٢٠٠ + ٣٠٠ = ٥٠٠ كجم

لبن = ٣٪ دهن

كمية الدهن فى اللبن = $\frac{٣٠٠ \times ٥}{١٠٠}$ =١٥ كجم

نسبة الدهن فى اللبن المعدل = $\frac{١٥ \times ١٠٠٠}{٥٠٠}$ =٣٪

مثال :-

ما هى كمية القشدة ٢٠٪ دهن فى اللبن الفرز اللازم لانتاج ١٠٠٠ كجم لبن نسبة الدهن فيه ٣٪

١٧		صفر
	٣	٢
٣		٢٠

١٣ جم لبن ٥٪ يخلط مع ٢ كجم .

٢٠ كجم لبن ٣٠٪ دهن ٣ كجم ٢٠٪ مع ١٧ جرام لبن فرز

١٠٠٠ ———— ×

كمية القشدة = $\frac{٣ \times ١٠٠٠}{٢٠}$ = ١٥٠ كجم

كمية اللبن = $\frac{١٠٠٠ \times ١٧}{٢٠}$ = ٨٥٠ كجم

الدرس العملى الثانى عشر

القشدة Cream

تعريف القشدة Defination of cream

تعرف بأنها المنتج اللبنى الغنى بالدهن والتى يتكون على سطح اللبن بعد فترة من الزمن بواسطة قوة الجاذبية الأرضية Grafity Power أو عن طريق الفرز بالطرق الميكانيكية Mecamical Method ولا تقل نسبة الدهن بها عن ١٠٪ فتكون الكثافة ١,٠٥٣ بينما فى القشدة ٥٠٪ ٠,٩٤٧جم/سم٣ .

الأسس العامة لفصل طبقة القشدة

١- طرق تقليدية أو إستخدام قوة الجاذبية الأرضية Traditional method or using the gravity وتسمى هذه الطريقة كذلك بطريقة الترقيد وهى شائعة الإستخدام فى ريف مصر وعند قلة كمية اللبن المنتجة وعدم توافر فرازات لفصل القشدة وتتم بإستخدام المتارد أو الشوالى Shallow earthenware bot او الأوانى العميقة أو الضحلة وهي عبارة عن أونى فخارية مختلفة الأشكال مسامية الشكل قابلة الكسر لذلك يجب عمل ما يسمى بالتوديك أى تدعك بحجر خفيف لسد المسام الموجودة لمنع رشح اللبن منها ثم تغسل وتدهن من الداخل بكمية من اللبن الرائب وتسمط فى فرن دافئ ليتجبن البن داخل المسام ويمنع ترشيح اللبن ، ويلزم الغسيل قبل كل إستخدام حتى يتم التخلص من اللبن المتبقى ولا يعمل كبؤر للتلوث .

فعند ترك كمية من اللبن ساكن لفترة ولتكن ٢٤ ساعة تحتل مكوناته أماكن بالنسبة لبعضها على حسب كثافتها فاللبن الفرز كثافته (١,٠٣٥ - ١,٠٤٥) أما كثافة الدهن (٠,٩١ - ٠,٩٣) فيحتل الدهن مكانا أعلى من مكونات اللبن الأخرى فيرتفع الدهن لأعلى ولكن ليس بصورة متفردة على شكل طبقة زيتية وإنما يوجد معه كمية من

المواد اللادهنية SNF والماء حيث تلتصق بحبيبة الدهن وذلك لأن حبيبات الدهن محاطة بطبقة من الفسفوليبيدات التى تعمل كحلقة وصل بين الوسط الدهنى والمائى .
ويمكن تفسير تكون طبقة القشدة على أساس قانون إستوكس :-

$$\text{ع} = \frac{٢}{٩} \times \text{ج} \times \frac{(\text{ث}_{١} - \text{ث}_{٢})}{\text{ز}} \times \text{نق}^{٢}$$

حيث ع = سرعة تحرك حبيبة الدهن للسم / ث .

نق^{٢}= مربع نصف القطر بالسم .

ث$_{١}$ = كثافة وسط الإنتشار .

ث$_{٢}$ = كثافة حبيبة الدهن .

ج = ٩٨١ عجلة الجاذبية الأرضية بالدين / السم .

ز = معامل اللزوجة لوسط الإنتشار .

<u>مميزات الطريقة التقليدية للحصول على القشدة : -</u>

١- قليلة التكاليف . سهلة الإجراء على المستوى الصغير .

٢- مناسبة للكميات الصغيرة فى الريف المصرى .

<u>عيوب هذه الطريقة :-</u>

١- لا تناسب الكميات الكبيرة .

٢- وجود فاقد من الدهن فى اللبن الفرز .

٣- صعبة الإستخدام فى حالة صغر حبيبات الدهن مثل (عند نهاية فترة الحليب) .

٤- قد يتلوث اللبن بالبكتيريا الضارة أثناء فترة الترقيد الطويلة .

٥- تطول فترة إنتاج القشدة حتى أربعة أيام .

٦- تحدد إستخدام اللبن الفرز الناتج للإستخدام فى صناعة الجبن القريش فقط .

٧- لا يمكن التحكم فى نسبة الدهن بالقشدة الناتجة .

٨- القشدة الناتجة لا تصلح إلا لصناعة الزبد لإرتفاع الحموضة بها .

٢- إستخدام الطرد المركزي في فصل القشدة Mechanical Method (Separator).

تعتبر طريقة الطرد المركزى من أهم طرق الحصول على القشدة بنسبة النسبة المطلوبة بإستخدام قوة الطرد المركزية والتى تعرف بأنها :- هى القوة التى يدفع بها الجسم بعيدا عن مركز الدوران وتتناسب هذه القوة طرديا مع كثافة المواد حيث يتم طرد المواد ذات الوزن النوعى أو الكثافة النوعية العالية بعيدا عن محور الدوران أما المواد ذات الكثافة الأقل فيتم طردها بالقرب من محور الدوران.ومن المعروف أن الدهن أخف فى الكثافة من باقى مكونات اللبن فيتمع بالقرب من محور الدوران ويخرج من ميزاب يسمى ميزاب القشدة أما اللبن الفرز Skim milk فيتجمع بعيدا عن محور الدوران ويخرج من ميزاب يسمى ميزاب اللبن الفرز .

وتعرف الأجهزة التى عن طريقها يتم فصل القشدة على هذا الأساس بالفرازات Separator وبدأت فكرة الفرازات على يد العالم الألمانى Fuchs C.J. عام ١٧٥٩م وتبعها الكثير من التعديلات والتحسينات حتى وصلت إلى شكل قلب ذو أطباق .

وهناك بعض العوامل التى تؤثر على تركيب القشدة الناتجة عن طريق الفراز .

حيث تتراوح نسبة الدهن بالقشدة بين ١٢ : ٨٠ ٪

مميزات إستخدام طريقة الطرد المركزى (الفرازات) :

١- قلة الفاقد من الدهن فى اللبن الفرز (٠.٥ ٪) أو أقل .

٢- سهولة إجرائها على المستوى الكبير .

٣- القشدة الناتجة أكثر نظافة وجودة وكذلك اللبن الفرز حيث تتجمع الشوائب ومعها كرات الدم البيضاء والبكتيريا ويمكن إزالتها فى صورة ما يسمى بوحل الفراز Slim Separetor .

٤- مناسبة لأنواع الألبان ذات حبيبات الدهن صغيرة القطر والمتحصل عليها من حيوانات فى نهاية فترة الحليب .

٥- قصر الفترة اللازمة لعملية الفرز .

٦- يمكن التحكم فى نسبة الدهن بالقشدة ويتسع مجال إستخداماتها .

٧- كذلك يمكن إستخدام اللبن الفرز فى أكثر من استخدام مثل الجبن القريش ، للشرب .

الزبد Butter

يعرف الزبد : بأنه المنتج اللبنى المرتفع فى نسبة الدهن والناتج من تجمع حبيبات الدهن نتيجة خفض اللبن الكامل أو القشدة إما بالطرق الآلية أو اليدوية حيث يتم التخلص من الماء والمكونات الآخرى الغير دهنية وخالى من المواد الغريبة أو الحافظة وكذلك من عيوب اللون - العطم - الرائحة - القوام - التركيب - والشوائب .

ومتوسط التركيب الكيماوى للزبد كما يلى :

(٨٠ - ٨٤ ٪ دهن) ، (١٢ - ٢٠ ٪ ماء) ، (صفر - ٣ ٪ ملح طعام) ، (١ ٪ بروتين) ، (٤٪ لاكتوز) ، (٠,١٥ ٪ رماد) .

تفسير ميكانيكية عملية الخض Churning :

يمكن تفسير ميكانيكية عملية الخض على أنها عملية تغيير للوسط من دهن منتشر فى الماء كما فى حالة اللبن والقشدة إلى ماء منتشر فى الدهن كما فى الزبد أى أنها عملية خض لحبيبات الدهن فى كتل مندمجة محتجزة بينها الماء والمواد اللادهنية وذلك نتيجة الرج الشديد وإرتطام الحبيبات مع بعضها وتمزيق الغشاء الفسفوليبيد المحيط بحبيبات الدهن .

طرق الحصول على الزبد :

يمكن تصنيع الزبد إما من اللبن مباشرا أو من القشدة .

١- من اللبن :

وذلك بطريقة القربة وهى تستخدم فى صعيد مصر أو مع بعض البدو الرحل حيث كمية اللبن صغيرة ونظرا لكثرة التنقل يصعب إستخدام المتارد لترقيد اللبن . فتستخدم قربة مصنوعة من جلد الماعز بطريقة خاصة حيث يوضع بها اللبن لحلبتين متتاليتين حيث يتخمر الجزء الأول منه ليساعد على زيادة اللزوجة وتملأ القربة لحوالى ثلثى حجمها باللبن ثم تعلق فى حامل وتدفع إلى الأمام والخلف لعمل إرتطام لحبيبات الدهن لبعضها وعند سماع صوت لتكون كتل الزبد بالداخل فى حجم حبة الفول أو أكبر تفتح القربة وتجمع الحبيبات وتغسل وتدخل ضمن أنواع الزبد الحلو أى خالى من الحموضة والملح أما اللبن المتبقى يسمى اللبن الخضى ويستخدم فى صناعة الجبن القريش .

٢- صناعة الزبد من القشدة :

أ- القشدة الناتجة من الترقيد بطريقة المتارد التقليدية .

حيث تجمع من على سطح المتارد وتوضع فى إناء أخر نظيف وتضرب باليد حتى تحويلها إلى زبد ويقتصر إستخدامها على صناعة السمن منها لأنها مخمرة بالطريقة الطبيعية أى بدون إضافة بادئ .

ب- القشدة الناتجة من الفرازات .

حيث تتم عملية الخض على دفعات فيتم وضع القشدة فى إناء يتحرك بطريقة ينتج عنها رج قوى شديد ويعرف هذا الوعاء بالخضاض Churner وقد تغيرت مادة الخضاض من الخضاض الخشبى اليدوى إلى خضاض مصنوع من الصلب الغير قابل للصدأ ويدار ميكانيكيا وحاليا قل إستخدام الخضاضات الخشبية نظرا لصعوبة تنظيفها وتعقيمها .

ولإنتاج الزبد بهذه الطريقة نتبع الخطوات الآتية :

٢- تعديل القوام :

ويترتب ذلك على نسبة الدهن إما بإضافة الماء أو اللبن الفرز عند زيادة اللزوجة أو القوام .

٣- تعديل درجة الحرارة :

حيث تعتبر ٥٨° ف الدرجة المثلى لعملية الخض صيفا ، ٦٠٢° ف شتاء ويتم ذلك بالماء المستعمل فى تعديل القوام .

٤- تعديل الحموضة فى القشدة Acidity:

ويناسب القشدة المطلوبة للخض حموضة ٠,٢ - ٠,٢٣ ٪ كحامض اللاكتيك وتعدل الحموضة بإضافة مواد قلوية مثل كربونات أو بيكربونات الصوديوم أو أيدروكسيد الكالسيوم أو أيدروكسيد الماغنسيوم . وتتم العملية إما بمادة واحدة أو مخلوط وتضاف المواد القلوية فى صورة محلول ١٠ ٪ وليس فى صورة بودرة Bowder وتتوقف كمية القلوى على نوع المادة القلوية المستعملة .

٤- إضافة الملون Colouring :

يضاف الملون إلى القشدة وهو عبارة عن صبغة الأناتو الذائبة فى الزيت بعكس الملون المضاف إلى الجبن يذاب فى الماء . وتختلف نسبة الملون المضاف على حسب فصل الحليب وكذلك نوع اللبن لذا يضاف الملون بنسبة أقل لكل ٢ كيلو قشدة بقرى وبنسبة ١ مل لكل ١ كيلو قشدة جاموسى .

٥- عملية الخض Churning:

من أهم الخطوات ويستعمل لإتمام هذه العملية إما خضاضات خشبية أو خضاضات معدنية غير قابلة للصدأ . ويجب قبل بدء عملية الخض أن يكون الخضاض نظيفا . فيغسل بالماء الساخن ثم بالماء البارد . ويجرى خض القشدة بأن توضع فى الخضاض ١/٣ : ١/٢ سعة الخضاض ويقفل وأثناء الخض يتم الضغط على فتحة التهوية لخروج الغازات لأن إمتلأ الخضاض بالغازات يعطل إرتطام حبيبات الدهن ببعضها ويتم دوران الخضاض بسرعة ٤٠ : ٥٠ لفة على الدقيقة مع ملاحظة أن يتم التبريد للخضاض من الخارج بواسطة رش ماء بارد عن طريق رشاش .

١- بسترة القشدة Pasteurization of Cream :

يتم بسترة القشدة الناتجة من الفراز ٣٠ – ٣٣ ٪ دهن أو القشدة المعادل حموضتها على درجة ١٦٥° ف لمدة ٢٠ دقيقة ثم تبرد فجائيا لدرجة ٧٠° ف ويضاف إليها البادئ أو المزرعة النقية حيث تحتوى على أنواع معينة من البكتيريا حيث ينقسم إلى نوعين :

أ- بادئ لتكوين الحموضة أى يحتوى على البكتيريا التى تعمل على تخمر سكر اللاكتوز وتحويله إلى حامض اللاكتيك Stroptococcus lactis

Str. cremoris

ب-بادئ مسئول عن تكوين النكهة (الرائحة-الطعم)(Flavour(Odour and taste :

Leuconostoc citrovorum , Leu. paracitrovorum

وهنا البادئ يؤثر على مركبات حامض الستريك وتكوين عدة مواد منها الإسيتايل ميثيل كربينول وهو عديم الرائحة والطعم ولكن بأكسدته يتحول إلى الداى أسيتيل ذو النكهه المميزة عن الطعم المميز للزبد . ويضاف البادئ بنسبة ١ – ٠,٠٥ ٪ ويخلط مع القشدة ويحفظ على درجة حرارة ٦٠°ف حتى تصل حموضتها إلى ٠,٢٥ – ٠,٥٣ ٪ وهذه الدرجة من الحرارة مناسبة لحدوث التخمر المطلوب وكذلك تصلب حبيبات الدهن لتساعد فى عملية الخض ونسبة الحموضة هذه مناسبة لزيادة اللزوجة بدرجة تسمح بسهولة الخض وحدوث إرتطام بين حبيبات الدهن .

٢- تعتيق القشدة Ageing of Cream :

وذلك بحفظها على درجة حرارة ٤٠ – ٤٥°ف لمدة ١٢ ساعة وذلك لتصلب حبيبات الدهن وهذا يساعد على تقليل الفاقد من الدهن فى اللبن الخض Butter Milk .

٣- تعديل القشدة Standardization :

تتم عملية التعديل للقشدة بعد تبريدها لكى تصبح صالحة للخض ويحدث أربعة تعديلات:

١- تعديل نسبة الدهن :

حيث تعتبر أنسب نسبة دهن بالقشدة هى ٣٥ ٪ لذا تخفض ٪ الدهن فى القشدة ٥٥ ٪ لأن بزيادة ٪ الدهن تزداد اللزوجة والعكس إذا قلت تقل اللزوجة وفى كلا الحالتين تقل كفاءة عملية الخض .

ويمكن التعرف على إنتهاء الخض وذلك بسماع صوت حبيبات الزبد المتكونه والمرتطمة مع بعضها وكذلك ملاحظة حبيبات الزبد من زجاجة البيان وفى نهاية الخض تصل حجم حبيبة الزبد إلى حجم حبة القمح ويجب إيقاف الخض حتى لا تكبر وتحجز بداخلها كمية من الخض يصعب التخلص منها وتحتاج لعصر أكبر .

٦- الغسيل Washing :

بعد الخض تعمل غسيل لحبيبات الدهن داخل الخضاض وذلك بالسماح للبن الخض بالخروج ويضاف كمية مساوية من الماء البارد ٤٦ - ٤٨° ف يسمى بماء الظهور ويتم الغسيل لمرة واحدة فقط حتى لا تفقد مادة الداى أسيتيل مع الماء فيصبح الزبد فقير فى النكهة .

٧- التمليح Salting:

والغرض الأساسى هو تحسين القدرة الحفظية للزبد وإكسابه طعما مقبولا ومن الناحية الإقتصادية فهو يعمل على زيادة الربح . ويملح الزبد الناتج داخل الخضاض بإحدى الطرق الآتية :

أ- تمليح جاف : وهو أكثر الطرق إنتشارا فيه ينتشر الملح الناعم النقى على حبيبات الزبد داخل الخضاض أو على مائدة التشغيل أو أثناء عصر الزبد .

وتتميز هذه الطريقة بأنها إقتصادية ولكن قد تسبب عيب الترمل نتيجة عدم تجانس توزيع الملح للزبد .

ب- محلول ملحى ١٠٪ : ويضاف بكمية تساوى ماء الغسيل ويترك لمدة ٢٠ دقيقة بالخضاض حيث يدار الخضاض من ٤ : ٨ دورات وتتميز هذه الطريقة بالتوزيع المتجانس للملح ويؤخذ عليها أنها تحتاج إلى مجهود أكبر وتكاليف أكثر والزبد الناتج لا يخزن لفترة طويلة .

جـ- التمليح الرطب : وتتم بإضافة الملح المندى على حبيبات الزبد أى يضاف الملح فى صورة عجيبة من الملح والماء بنسبة ٢ : ١ ويخلط جيدا مع الزبد أثناء التشغيل وهى طريقة وسط بين الطريقتين السابقتين وتتلاشى عيوب كل منها حيث تتميز بسرعة ذوبان الملح ولا يظهر عيب القوام الرملى ولكنها تحتاج إلى مجهود أكبر فى العصر للتخلص من الماء الزائد .

٨- التجفيف Dring:

تنقل حبيبات الزبد من الخضاض بالأيدى او بالكفوف الخشبية وتوضع على مائدة العصر ويستفاد من عملية العصر Press out والتجفيف يعمل على جمع حبيبات الدهن فى كتلة واحدة والتخلص من الماء الزائد عن ١٦ ٪ .

٩- الخدمة والتشغيل Forming:

وفى هذه الخطوة يتم تقطيع الزبد إلى الأحجام المطلوبة حسب الوزن يبدأ من ٢٠ جم ، ١٠٠جم حتى ٥ كجم ، ٢٠ كجم ويتم لف الزبد فى ورقة زبد حيث لا ينفذ الدهن منه وقد يعامل هذا الورق بمادة حافظة مثل حامض السوربيك أو ملح سربات الصوديوم لمنع نمو الفطريات على سطح الزبد وقد يعبأ فى عبوات رقائق الألومنيوم أو البلاستيك .

١٠- التخزين Storage :

يتم التخزين عادة فى ثلاجات تتراوح حرارتها بين ١٠ - ١٥°م وذلك لحفظه لحين الإستهلاك ويشترط فى ثلاجات حفظ دهن اللبن بأن لا يخزن معها منتجات أخرى مثل اللحوم ، السمك أو حتى الجبن لأن دهن البن حساس جدا لإمتصاص الروائح الغريبة من الوسط المحيط .

١١- تصافى الزبد Yeild of Butter:

ولحمايته يجب معرفة نسبة الدهن فى القشدة أو اللبن المستخدم وكذلك الزبد الناتج مع الأخذ فى الإعتبار الدهن المفقود وأثناء الصناعة .

$$\text{التصافى فى الزبد} = \frac{\text{٪ للدهن فى القشدة أو اللبن المستعمل} - \text{٪ للدهن المفقود فى اللبن الخض}}{\text{٪ الدهن فى الزبد الناتج}} \times \text{كمية القشدة}$$

^^

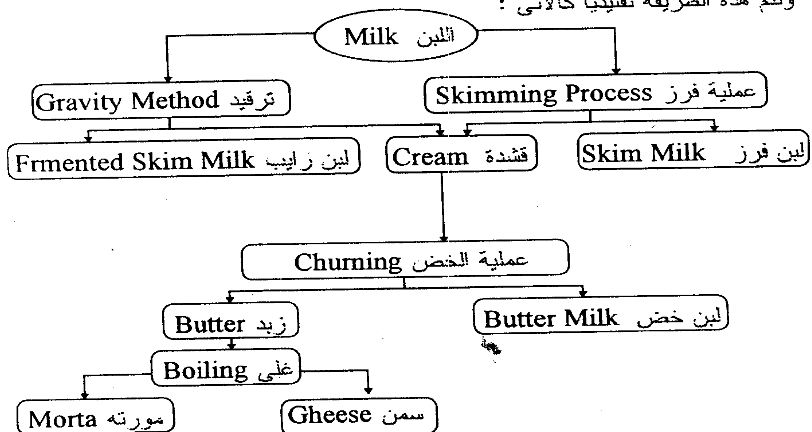
Gheese السمن

يعتبر السمن أكثر منتجات الألبان إحتواء على الدهن فهو يمكن أن يعتبر صورة نقية لدهن اللبن حيث يحتوى على ٩٩,٥ ٪ دهن ولا تزيد الرطوبة وباقى المكونات عن ٠,٥ ٪ وبهذا فهو من المنتجات الهامة والمنتشرة وخاصة فى البلاد الحارة مثل مصر والبلاد العربية والهند وفى أوروبا يصنع على حدود ضيقة نظرا لتوافر الإمكانيات الخاصة بالتبريد للزبد وكذلك لأنهم لا يميلون إلى قبول الطعم المطبوخ فى السمن ويصنع ناتج مشابه يسمى Butter oil وهو مصنوع من تركيز القشدة أو الزبد بـ...

طرق صناعة السمن Method of Gheese Making:

١- طريقة الطرد المركزي :حيث يتم تركيز الدهن بواسطة فرازات خاصة وهذه الطريقة منتشرة فة أوروبا حيث يفتقر الدهن الناتج إلى طعم ورائحة السمن .

٢- طريقة الغلي :وهى أكثر إنتشارا فى البلاد العربية وخاصة مصر وتتم بغلى الزبد وتتم هذه الطريقة تقليديا كالآتى :



(١) إختبار ووزن الزبد :

حيث أنه من شروط الحصول على سمن جيد لابد من البدء فى إستخدام زبد جيد لذا فيجب أن يكون الزبد خاليا من الشوائب وذو لون وطعم طبيعيين وكذلك درجة الحموضة ٠,٤٪ لأن إرتفاع درجة الحموضة يزيد من التحلل المائى للدهن وتقلل درجة ثبات السمن الناتج . وإجراء بعض الإختبارات التى تدل على صلاحية الزبد وأنه غير مغشوش (تقدير ثوابت الدهن) .

(٢) تسييل الزبد :

تتم فى أوعية خاصة نظيفة غير قابلة للصدأ وتكون الكمية تسمح بإتمام عملية الغليان للزبد ولا تقل الكمية بحيث تتعرض للإحتراق . وفى هذه الخطوة يعرض الزبد لدرجة تكفى لحدوث سيولة للدهن ويضاف الملح بنسبة حسب درجة ملوحة الزبد الأصلى حيث يساعد على تمام ترسيب البروتينات وفصل الدهن فى الطبقة العليا وكذلك يسبب الملح رفع درجة حرارة الغليان والتخلص من الرطوبة وإعطاء السمن الطعم المقبول .

ويتم ذلك عند درجة حرارة ٥٥ - ٦٠°م ويتبع ذلك التصفية خلال اش ثم إعادة التسخين على حرارة ٩٤ - ٩٦°م مع ملاحظة ضرورة التقليب المستمر .

(٣) إلى الزبد :

وتتراوح درجة الغلى بين ٩٥ - ١٠٥°م حيث يحدث غليان منتظم هادئ وتظهر طبقة من الريم ويبدأ السمن فى التسوية مع ملاحظة وجود عكارة من المواد الصلبة من الجوامد الصلبة اللادهنية . وتصل الحرارة النهائية إلى ١١٥°م وذلك تدريجيا وعندها يفصل الدهن على هيئة دهن سائل رائق مصحوب برغوة فجائية . مع ظهور رائحة مميزة للسمن وعنها يرفع الإناء من على اللهب أو يطفأ اللهب .

(٤) فصل السمن وترشيحه :

يترك السمن كما هو فترة معينة حتى ترسب المورتة ثم يفصل السمن بنقله إلى وعاء آخر ويرشح الجزء الأخير خلال قطعة من الشاش مرتين .

(٥) تعبئة السمن :

يعبأ السمن فى صفائح مختلفة الأحجام نظيفة وجافة وتكون التعبئة على درجة ٥٠ - ٦٠°م وذلك للمساعدة على تعقيم الأوانى . وهذه الأوانى خالية من آثار

السمن القديم وخالية من أى روائح غريبة وتملأ إلى قرب نهايتها لتقليل كمية الهواء بداخلها وقد تعبأ فى أوانى فخارية أو زجاجية معتمة لمنع وصول الضوء .

(٦) إضافة مضادات أكسدة

قد تضاف مواد تزيد من القيمة الحفظية للسمن أى تعمل على تعطيل الدهن وهذه تستعمل عند زيادة كمية السمن أو على المستوى الصناعى الكبير ومثال ذلك فيتامين E ٠,٣٪ أو الفوسفوليبيدات وهما موجودان فى اللبن أصلا وأثناء الصناعة تتولد مجاميع مثل السلفاهيدريل وقد يضاف مسحوق الخروب والقرطم ودقيق فول الصويا وهناك بعض المستحضرات مثل البيوتايل هيدروكس تولين بنسبة ٠,١٪ .

المورتة Morta

وهى عبارة عن ناتج ثانوى لصناعة السمن وتتكون من المواد الغير دهنية الموجودة فى الزبد أو القشدة المستخدمة مرتبطة مع جزء من الدهن والملح وزيادة نسبة الدهن فى المورتة يدل على قلة التصافى وكذلك عدم كفاءة فصل السمن وهى مرتفعة فى نسبة الرطوبة عن السمن ومتوسط تركيبها الكيماوى كالآتى :

الرطوبة	دهــن	رمــاد وملح	جوامد لبن غير دهنية
١٠–١٨٪	٤٠–٦٨٪	٦–١٨٪	١٥–٢٦٪

مـاهو الأسـاس فـى صناعـة الزبـد والسـمن ؟ مـع ذكـر الخطـوات الاساسية ؟

الدرس العملى الثالث عشر
(المنفحة واختبار قوتها)

تعتمد صناعة الجبن أساسا على ترسيب بروتين اللبن الاساسى (الكازين) بواسطة عاملين اولهما الترسيب بواسطة الانزيم وثانيهما بواسطة الحامض او بواسطة العاملين معا .

يعتبر انزيم الرنين المستخلص من المعدة الرابعة للعجول الرضيعة هو الانزيم المستعمل فى صناعة الجبن عادة والمنفحة التجارية توجد فى أشكال مختلفة فمنها المسحوق والاقراص والسائلة وتختلف قوة الانزيم بها وتؤثر عدة عوامل على قوة المنفحة ولذلك يجب تقدير قوة المنفحة على فترات ومقارنتها بقوة المنفحة المعيارية والتى يمكن تعريفها بأنها ١ ملليلتر منها يخثر ١٠ - ١٢ ألف مليمتر من اللبن البقرى الطازج ذو الحموضة ٠,١٧٪ مقدرة محامض لاكتيت فى مدة ٤٠ دقيقة وعلى درجة حرارة ٩٥ف .

تقدير قوة المنفحة :

١- خفف ٥سم٣ من المنفحة السائلة الموجودة أمامك الى ٤٠٠ سم٣ بالماء المقطر ثم ارفع درجة الحرارة الى ٩٠ف .

٢- اضف ١٠ مليمتر من المحلول المخفف السابق الى ٥٠٠سم٣ من اللبن البقرى الطازج ذو درجة حرارة ٩٠°ف وامزج جيدا وعين وقت الاضافة مع اسقاط ٣ - ٤ قشات خفيفة لبيان حركة اللبن .

٣- سجل وقت ابتداء التجبن بتوقف القش عن الحركة .

٤- احسب مقدار اللبن الذى يتخثر بكمية ١ مليمتر منالمنفحة فى ٤٠ دقيقة وذلك باستعمال المعادلة :

$$\text{مقدار اللبن} = \frac{\text{نسبة اللبن الى المنفحة} \times ٤٠}{\text{زمن التجبن بالدقيقة}}$$

الخطوات الرئيسية في صناعة الجبن

الخطوات الأساسية في صناعة الجبن تكاد تكون واحدة مع بعض الإختلافات البسيطة من صنف الي آخر وقد تحذف بعض الخطوات مثل الشدرنه كما سنري فيما بعد وهذه الخطوات هي :

(١) إعداد اللبن :

المعاملة الحرارية للبن ضرورية للقضاء علي البكتريا الضارة والغير مرغوبة وبعض الأنزيمات ولكن يلاحظ أن بكتريا حمض اللاكتيك تقتل أيضا كما أن بعض الأنزيمات الضرورية مثل الليبيز تهدم ، وقد تكون المعاملة الحرارية لوقت قصير وعلي حرارة ٦٥° م وذلك بغرض القضاء علي بكتريا الكلوليفورم إن وجدت مع عدم المساس بانزيم الليباز ولكن في الحقيقة يفضل المعاملة الحرارية ٧١,٦° م لمدة ١٥ ثانية للتخلص من البكتريا الممرضة .

(٢) إضافة البادئ :

يبرد اللبن الي ٢١ - ٢٦° ف ثم يضاف البادئ بالكمية المطلوبة والتي تتراوح ما بين ٠,٥ - ٤ ٪ وقد تصل الي ٥ ٪ وهذه الخطوة تسمي تسوية اللبن وقد سبق إيضاح فوائدها .

(٣) إضافة الملون والإضافات الأخري :

يضاف الملون وأي كيماويات أخري (مثل نترات الصوديوم أو كلوريد الكالسيوم) قبل خطوة تسوية اللبن أو أثناء رفع درجة حرارة اللبن الي ٣٠° م إستعدادا لخطوة إضافة المنفحة والجدير بالذكر أن الكيماويات المضافة يجب أن تكون في صورة محاليل مائية حتي يسهل خلطها باللبن .

ويجب إختيار اللبن لبيان مدي ملائمته لإضافة المنفحة وهذه الخطوة تختلف من صانع لآخر ... وفي الخارج عادة ما يستعمل إختبار مارشال لهذا الغرض وفيه يستخدم كوب خاص يسع ٥٠٠ من لبن ومثقب بثقوب منتظمة ومتجانسة في قاعة بينما حوائط الكوب مقسمه من الداخل الي ٥ اقسام

متساوية وعند الإستخدام يملأ الكوب باللبن المعد لصناعة الجبن علي نفس درجة الحرارة ويضاف له ١ مل منفحة مع التقليب وبذلك يتساقط اللبن من أسفل الكوب حتي بدء التجبن يقاس مستوي اللبن المتخثر داخل الكوب ومنه يعرف مدي ملائمة اللبن في الحوض الأساسي لعملية التجبن وهذا الإختبار يبين خاصية COAGULABILITY للبن وهو يفضل عند تقدير الحموضة .

(٤) إضافة المنفحة والتجبن :

سبق القول أن معظم الجبن يتم تصنيعها عن طريق التجبن الانزيمي وفي هذه الخطوة يتحول اللبن الي خثرة متماسكة ذات قوام معين ويتوقف تماسك الخثرة وهي صفة ضرورية لحفظ باقي مكونات اللبن وإنتاج جبن جيد علي عشرة عوامل هي :

أ - يزداد تماسك الخثرة وصلابتها بزيادة كمية المنفحة من ٢٨ حتي ١٤٠ مل منفحة لكل ٤٥٠ لتر لبن والزيادة من ذلك ليس لها تاثير .

ب - يزداد تماسك وصلابة الخثرة بزيادة الحرارة حتي ٤٠ْم ثم تتناقص بعد ذلك ولكن يلاحظ أن الخثرة المتكونة علي ٤٠ْم تكون مطاطه ويصعب تقطيعها بعد ذلك لو تركت فترة طويلة .

جـ - تماسك الخثرة يصبح ضعيفا ويلزم وقتا طويلا للتجبن إذا خزن اللبن مبرد قبل عملية التجبن .

د - نسبة الدهن الي اللبن الفرز تؤثر علي صلابة الخثرة فاللبن الغني في الدهن يعطي خثرة أكثر طراوة بينما الفقير في الدهن يعطي خثرة هشة مفككة .

هـ - زيادة الحموضة وخفض رقم الـ PH حتي ٥ر٨ تزيد من قوة الخثرة والمعروف أن معظم الألبان المعدة لصناعة الجبن تضاف لها المنفحة عند PH ما بين ٥ر٦ - ٣٥ر٦ .

و - تحلل بروتين أو دهن اللبن يطلق بروتين مدنتر أو أحماض دهنية حرة تغطي الكاباكازين وتقلل فرص التقاء الرنين قد تؤدي الي تجبن غير كامل .

ز - أي تحلل بروتيني لسلسلة الكاباكازين أو أي تفاعل مع الأحماض الأمينية بها علي جانبي الرابطة التي يعمل عليها الرنين قد تؤدي الي تجبن غير كامل .

ح - كمية بروتين الشرش في الخثرة تساعد علي إنتاج خثرة طرية ضعيفة

ط - تخفيف اللبن بالماء يقلل الجذب الخثري .

ي - بعض الأنزيمات المجبنة بدائل للرنين تعطي خثرة طرية وبصفة عامة يجب تخفيف المنفحة قبل إضافتها للبن عشر مرات ، وذلك بماء نظيف ثم تضاف محلول المنفحة مع التقليب لمدة لا تزيد عن ٥ دقائق ويلاحظ أن التقليب الغير كاف يسمح للدهن بالطفو علي أسطح اللبن مما يسهل فقده في الشرش عند التقطيع أما التقليب الأكثر من اللازم يؤدي الي تكسير الخثرة وطرد الشرش بسرعة ويصعب تجميع جزئيات الخثرة مما بعد ذلك ويسهل فقد الدهن منها .

وقبل بداية الخطوة التالية وهي التقطيع يلاحظ ضرورة التأكد من تمام عملية التجبن عن طريق ملاحظة الآتي :

أ - ثبات سطح الخثرة عند الضغط عليها .
ب - تنفصل الخثرة بسهولة عن جدار الحوض عند الضغط عليها .
جـ - عند عمل قطع طول بسكين في الخثرة تجدها تنفصل الي قطاعين متماسكين يظهر بينهما شرش .

(٥) تقطيع الخثرة :

يبدأ تقطيع الخثرة بعد تمام التجبن وتختلف طريقة التقطيع من صنف لآخر علي الجبن تشدر يتم تقطيع الخثرة الي مكعبات ذات أحجام معينة بواسطة السكاكين الأمريكية أما في الجبن كلبوت فإن الخثرة تصب مباشرة في قوالب أما في حالة الجبن الدمياطي فإن الخثرة تنقص علي هيئة رقائق الي براويز خشبية مبطنة بشاش أو تعبأ في قوالب معدنية ومن فوائد تقطيع الخثرة ما يلي :

أ - المساعدة في خروج كمية أكبر من الشرش بسرعة .
ب - المساعدة علي توزيع الحرارة بإنتظام في جميع أجزاء الخثرة .
جـ - مما يجعل الخثرة مناسبة لبدء الخطوة التالية وهي السمط .

(٦) سمط أو طبخ الخثرة :

ويقصد بها رفع درجة حرارة الخثرة والشرش تدريجيا مع التقليب وتختلف درجة الحرارة بإختلاف الصنف ولكنها عادة ٩٨ - ١٠١° ف ويجب الوصول اليها في مدي ٤٠ - ٥٠ دقيقة وخلال السمط تحدث التغيرات التالية :

أ - رفع درجة حرارة الخثرة والشرش .
ب - خروج الرطوبة من جزئيات الخثرة .
جـ - زيادة أعداد البكتريا .
د - مساعدة بكتريا حمض اللاكتيك في عملية تحويل الاكتوز الي حمض لاكتيك .

وقد وجد أن رفع درجة الحرارة بسرعة يؤدي الي تكوين غشاء سميك حول قطع الخثرة مما يعوق خروج الشرش وبذلك تحتوي الخثرة علي كمية أكبر منه مما يؤدي لطراوتها وزيادة محتواها من الحموضة .

(٧) تترك الخثرة :

علي درجة الحرارة التي وصل اليها لترسب في قاع الحوض وتبقي فترة من الزمن محاطة بالشرش .

(٨) تصفية الشرش :

يصفي الشرش من صنبور حوض التجبن أو بعمل سيفون وتختلف طريقة التصفية بإختلاف الصنف وعلي أية حال يمكن معرفة الوقت المناسب لتصفية الشرش من الظواهر الآتية :

أ - تصل قطع الخثرة الي حوالي نصف حجمها الأولي الذي كان عند إبتداء التقطيع .
ب - تصبح قطع الخثرة جامدة ومطاطه ولا تلتصق معا عند الضغط عليها باليد .
جـ - زيادة حموضة الشرش المحيط بالخثرة الي الدرجة المطلوبة وهي عادة ١٤٥ر٠ - ١٥٥ر٠ ٪ .

(٩) التكوير والشدرنة :

تكوم الخثرة علي شكل قالبين منفصلين في قاع الحوض مع ترك قناة بينهما تسمح بخروج الشرش وتترك لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة ثم تبدأ خطوة الشدرنة حيث تقطع الخثرة الي شرائح بسمك معين وتحتفظ ساخنة علي درجة حرارة ٩٨ - ١٠٠° ف ويجب تقليب الشرائح بإنتظام كل ١٠ - ١٥ دقيقة لتسهيل خروج الشرش مع رصها فوق بعضها وتستمر عملية الشدرنة حوالي ٢ - ٣ ساعة وفيها تحدث التغيرات التالية :

أ - زيادة الحموضة الي ٤٥ر٠ - ٥٥ر٠ ٪ .
ب - زيادة عدد البكتريا .
جـ - قيام بكتريا حمض اللاكتيك بتحويل سكر اللبن الي حمض لاكتيك .
د - خروج كمية إضافية من الشرش .
هـ - تحسن واضح في قوام وتركيب الخثرة الناتجة .

(١٠) فرم الخثرة :

تكون الخثرة جاهزة للفرم عند توفر الصفات التالية :

أ - يكون مظهرها ناعما ونظيفا يشبه صدر الدجاج الناضج .
ب - تصل حموضة الخثرة الي ٥٠ر٠ ٪ .
جـ - تكون الخثرة ذات قوام متماسك متجانس .

ومن الإختبارات الهامة التي تدل علي تمام عملية الشدرنة هو إختبار الحديد الساخن حيث يحدد هذه الإختبار حموضة الخثرة ، وفي هذا الإختبار يوضع قضيب مع الحديد علي النار حتي يحمر ثم تجفف قطعة من الخثرة وتضغط الخثرة بإحتراس علي سطح قضيب الحديد الساخن الذي زال إحمراره ثم تجذب الخثرة ببطء الي الخارج فتتكون خيوط بين الخثرة والحديد يدل طولها علي حموضة الخثرة ، هذا وتتم عملية الفرم بطاحونة فرم الخثرة والغرض من الفرم :

أ - التقطيع الي قطع متساوية في الحجم لتسهيل الخلط بالملح .
ب - المساعدة في تبريد الخثرة وتسهيل التعبئة والتشكيل .

(١١) التمليـــح :

تقلب الخثرة بعد الفرم جيدا بمقلبات آلية أو يدوية لضمان خلوها من الغازات والغرض من عملية التمليح هو :

أ - إكساب الجبن نكهة مميزة والمساعدة في تنظيم عملية التسوية .
ب - إيقاف الزيادة في إنتاج الحموضة .
جـ - الإسراع في تصفية الشرش .
د - إيقاف نشاط البكتريا الغير مرغوب فيها أثناء التسوية .

وتتوقف كمية الملح وطريقة إضافته علي صنف الجبن .

(١٢) تعبئة الخثرة والكبس :

تعبأ الخثرة في قوالب خاصة تختلف بإختلاف الجبن هذه القوالب تبطن بالشاش المعروف بشاش الجبن ثم تغطي الخثرة داخل القالب بأطراف الشاش ويوضع عليها الغطاء الخاص بالقالب ثم التوابع الخشبية إستعدادا للكبس والغرض من عملية الكبس هو ضغط الخثرة والتحام جزئياتها معا مما يكسبها الشكل والحجم المميز وقد تخلص من الشرش الزائد أثناء الكبس وعند خروج أقراص الجبن من القوالب في نهاية فترة الكبس تترك لتجف وقد تغطي بعد ذلك بشمع البرافين إستعدادا لعملية التسوية .

(١٣) التســوية :

بعض أصناف الجبن مثل الجبن الكوخ والقريش تكون جاهزة للإستهلاك بمجرد تجميع الخثرة بينما أصناف أخري تحتاج معاملة إضافية لجعلها صالحة للإستهلاك الآدمي حيث أن نكهتها تكون منعدمة أو حامضية أو ملحية ضعيفة ويكون قوامها جامدا مطاطا ، هذه الخطوة الضرورية تسمي خطوة التسوية حيث تحفظ الجبن لعدة شهور علي درجة حرارة منخفضة ورطوبة نسبية وعينية في غرف خاصة تسمي غرف التسوية وخلال هذه الفترة يحدث في الجبن التغيرات الآتية :

أ - تكسر بروتين الجبن الي مكونات أبسط ذائبة في الماء .

ب - تحلل دهن اللبن مع تكون أحماض دهنية .

جـ - تخمر الاكتوز والسترات والمكونات العضوية الأخري وإنتاج أحماض ومركبات لها علاقة بالنهكة .

وكل هذه التغيرات تحدث بفعل الأنزيمات والبكتريا والفطريات والخمائر وخلافه هذه التغيرات تؤدي في النهاية الي إعطاء الجبن نكهته المميزة وتحسن من قوامه وتركيبه .

خطوات صناعة
بعض أصناف الجبن الجافة والطرية

(أ) الجبن تشدر :

من الجبن الجاف المنتشر بكثرة في معظم أنحاء العالم ولقد ظهرت منذ فترة طويلة في إنجلترا وترجع تسميتها بذلك الي أن أول ظهورها كان في قرية تشدر بإنجلترا ك، ويتميز هذا الصنف بنكهة حمضية حادة وطعم ملحي مميز وهو مثال جيد للجبن التي تجري لها خطوة الشدرنة وفيما يلي طريقة صناعته :

١ - يبستر اللبن علي ٦ر٧١ ° م (١٦١ ° ف) لمدة ١٥ ثانية .
٢ - يبرد اللبن لحرارة ٢١ ° م (٧٠ ° ف) كحد أدني ثم يضاف بادئ حمض اللاكتيك بنسبة ٥ر١ - ٢ ٪ ويترك اللبن بعد رفع حرارته التنفيح وهي ٥ر٢٩ ° م (٨٥ ° ف) لمدة ربع ساعة أو حتي الوصول الي حموضة تساوي ٢٠ر٠ - ٢٢ر٠ ٪ .
٣ - تخفف المنفحة بالماء وتضاف الي اللبن علي درجة الحرارة السابقة بمعدل ٢٥ - ٣٠ مل منفحة أساسية لكل ١٠٠ لتر لبن ويترك الحوض ساكنا حتي تمام التجبن بعد حوالي ٥٠ دقيقة .
٤ - تقطيع الخثرة بالسكاكين الأمريكية الرأسية طولا وعرضا مع مراعاة رفعها في جوانب الحوض ثم تقطع بالسكاكين الأفقية طولا وعرضا مع عدم رفعها في جوانب الحوض ويكرر التقطيع بالسكاكين الرأسية حتي تصبح القطع علي هيئة مكعبات صغيرة .
٥ - تنظف جوانب وقاع الحوض من الخثرة ثم تقلب الخثرة لمدة ١٠ دقائق وتقدر حموضة الشرش وتكون في العادة ١٤ر٠ - ١٥ر٠ ٪ .
٦ - ترفع حرارة الخثرة ٨٥ ° ف الي ١٠٢ ° ف تدريجيا وفي مدة ساعة مع التقليب المستمر والحموضة المرغوبة في نهاية عملية السمط هذه ١٧٥ر٠ ٪ وعندها تكون الخثرة جامدة ومطاطة .
٧ - تترك الخثرة لترسب مدة ١٥ - ٢٠ دقيقة وفيها تصل الحموضة الي ١٨٥ر٠ ٪ .
٨ - يصفي الشرش عندما تصل الحموضة الي ١٩٥ر٠ ٪ .

٩ - تجري عملية الشدرنة بوضع الخثرة طبقة واحدة ثم تقسم الي قسمن متساويين بينهما مجري للتخلص من الشرش ثم تقطع الخثرة الي قطع أصغر .. يوضع فوقها خشب بغداد لي وثقل مع إعادة التقليب كل ١٥ ق علي أن توضع الخثرة في طبقتين أسفل الخشب والثقل . وهكذا تكرر هذه العملية مع وضع الخثرة في ٣ طبقات ويكرر ذلك كل ١٥ دقيقة وبعد مضي حوالي ٣ ساعات من تصفية الشرش تكون الحموضة حوالي ٨٥ر. ٪ وتعطي الخثرة خيوطا طولها ٥ر١ - ٧٥ر١ ٪ بوصة في إختبار الحديد الساخن .

١٠ - توزن الخثرة ثم تطحن وتترك حتي تبرد ثم يضاف لها ملح ناعم بنسبة ٥ر٢ ٪ من وزن الخثرة .

١١ - تعبأ الخثرة في القالب الخاص بعد تبطينه بشاش الجبن وإعداده لعملية الكبس .

١٢ - التسوية تتم علي حرارة ٥٥° ف ورطوبة نسبية ٨٥ ٪ هذا ومن أهم أمثلة الجبن الجافة المحلية الجبن الراسي ولا تجري له خطوة التشدرنة .

٢- *الجبن الدياطى* :-

(٢) يعتبر من أكثر أصناف الجبن شيوعا فى مصر ويصنع عادة من اللبن الكامل الجاموسى أوالبقرى أو خليط منهما وفيمايلى خطوات الصناعة :

١- يوزن اللبن ويصفى .

٢- توزن كمية الملح اللازمة بواقع ٦-٩٪ من وزن اللبن (تزيد صيفا وتقل شتاء) ثم تذاب فى جزء من اللبن وتعاد صفيته عند وضعه فى حوض التجبن .

٣- يسخن الجزء الباقى من اللبن بحيث إذا أضيف إلى اللبن المملح فى الحوض تصبح حرارة كل الكمية ٩٥-١٠٠٥ ف وهى المناسبة لإضافة المنفحة .

٤- تضاف المنفحة السائلة الأساسية لواقع ٥٠-٦٠ مل لكل ١٠٠ لتر لبن وذلك بعد تخفيفها بالماء البارد بحوالى ٤-٥ أمثال حجمها ثم تقلب فى اللبن لمدة ٥ ق .

٥- يغطى الحوض ويترك هادئا لمدة ٣ ساعات حتى تمام التجبن .

٦- تعبأ الخثرة فى براويز أوفى فرم معدنية .

٧- يتم تصفية الشرش ثم تقطع وإما تستهلك طازجة أو تخزن .

الدرس العملى الرابع عشر

اختبار وجود بعض البكتيريا المرضية فى اللبن

اختبار اللبن لوجود بكتيريا السل :

Pathogergic organismis Examination of milk for tubercle bacilli

١ - الاختبار الميكروسكوبى لعينة لبن من الارباع المختلفة .

يتم هذا الاختبار كالاتى :

١٠ مل من عينة اللبن ويتم لها طرد مركـزى على ٣٠٠٠ لفـة / ق لمدة ٢٠ ق يتكون راسب وسائل علوى يزاح السائلويترك الراسب ، يعمـل من الراسب فيلم على شريحة وتصبغ بواسطة صبغة زيول نيلسن وبعد تثبيت الغشـاء يتـم فحـص السـريحة تحـت الميكروسـكوب لتشـخيص tuberculus Mastitis عنـد ظهـور خلايـا كرويـة متجمعـة علـى هيئـة عـش mest حمراء اللون فى الوسط الازرق يكون الاختبار موجب .

٢ - الاختبـار الحيـوى بعمـل العـد الكلـى بواسـطة الاطبـاق Plating and biological examination وتؤخذ عينة من كمية اللبن وليس من كل ربـع لذلك يجب تحضير العينة كالاتى :-

بعد انتهاء التقليب يؤخذ ١٠٠ مل لبن ويتم عمل لهـا طـرد مركـزى على ٣٠٠٠ لفة / ق لمدة ٣٠ ق يستبعد السـائل العلـوى . يضـاف علـى الراسب حجم مماثل من حامض الاكساليك ٢٥٪ وذلك لقتل كل البكتيريا خلاف المرد التعرف عليها .

يحصن مخلوط الحامض والراسب على ٣٧ْم / ٣٠ ق ثم يعاد الطـرد المركزى لمدة ١٥ ق يستبعد الرائق العلوى . ويمكن التخلص من المتبقى مـن الحامض باضـافة دليـــل البرومولـــكريزول الازرق ١,٪ المعـــايرة بـــ ص أ يد $\frac{ع}{10}$ حتى ظهور اللون الأخضر.

يعمل غسيل للمخلوط يضاف محلول ملحى معقـم ثـم اجـراء الطـرد المركزى لفصل المحلول الملحى يتم عمل معلقّ من الراسب باسـتخدام كميـة صغيرة من المحلول الملحى وذلك يستخدم فى الاختبارات الاتية :

٣- عمل مزرعة لفصل الـ Tubercle bacillic (T.B.)

يؤخذ مسحة من المعلق السابق بواسطة ابـرة تلقيـح وتنشـر فـى بيئـة مناسبة مثل بيئة اجار البيض ويراعى عدم حدوث تلوث للبيئة .

يتم التحصين على درجة ٣٧ْم / لمدة ٣-٥ اسابيع .

من المستعمرات النامية يجهز غشاء على شريحة للفحص الميكرسـكوبى كمـا سبق .

٤- الاختبارات البيولوجية " تلقيح الحيوان :- Biological examination

يؤخذ من المعلق السابق جزء صغير ويحقن فى العضل أو تحـت الجلـد لاحدى أنواع الفاران السليمة وتسمى Guinia - Pigs يسـتعمل عـدد ٢ فـأر وواحد للمقارنة وتوضع تحت الملاحظة لمـدة ٦-٨ أسـابيع فتظهـر أعـراض ورم محلى مكان الحقن ومكـان الغـدد اللمفيـة بـاعلى السـاق تحتـوى علـى

فصوص صلبة من صديد متجمع . وكذلك يلاحظ نقــص وزن الفـأر. أمـا بعـد مـوت الحيـوان والفحـص توجـد فصـوص بالنسـيج الداخلـى متجبنــة ومتحجرة من الوسط .

وعند تحصين جزء من الجزء المتجبن فى ألاطباق فانه يعطى اختبار موجــب ويعطى اختبار موجب كذلك بالفحص الميكروسكوبى .

٢- اختــبار وجـــــود ميـــكـــروب الــبروســـــيلا

Examination of milk for brucela organisms

broalla abortus تسبب الحمى المتقطعة (الغير منتظمة) فــى الانســان أو تسبب الاجهاض المتكرر فى الابقار .

Br. melitensis فهى تسبب الحمى المالطيــة فـى الانســان والاجهـاض فى الماعز يفحص اللبن وذلك بأخذ ٥٠ مل لبن ويجرى لهـا طـرد مركـزى على ٣٠٠٠ لفة / ق لمدة ٣٠ ق واستبعاد الجزء الرائــق ويعمـل معلـق مـن الراسب باستخدام محلول ملحى معقم .

أ - ثم تتم عملية الصب فى الأطباق كمايأتى :

يؤخذ مسحــــــة من الراســــب وتنشـــر فى إحدى البيئات المناسـبة (الخاصة) ويستعمل معها صبغة لجنتيانا أو بعض المضــادات الحيويـة وذلـك لمنع نمو الميكروبات الأخرى غير البروسيلا .

وتحضن الأطباق على درجة ٣٧°م / ٤ - ٦ ايام .

ويمكن التعرف عليها حيث تظهر على شكل مستعمرات صغيرة الحجم تلمع .

ب- اختبار حلقة اللبن : milk ring test

حيث أن لبن الحيوان الذى يعانى من البروسيلا أى المصابة فان اللبن يحتوى على الأجلوتينين للبروسيلا وهذا الجلوتينين عندما يوجد فى اللبن يدمص على حبيبات الدهن وعند الصبغ بإضافة Brucella antigen للبن ويترك وقت قصير تصعد حبيبات الدهن وعليها الاجلوتينين والانتيجين . ويعتمد هذا الأختبار على مدى تكون طبقة الدهن وقوة الصعود لاعلى .

الطريقة **procedure:**

فى انبوبة اختبار نظيفة جافة يضاف ١ مل من عينة اللبن ويضاف نقطة واحدة من صبغة Brualla antigen وتمزج الانبوبة بلطف مع تجنب العنف .

يتم التحصين فى حمام مائى على ٣٧°م لمدة ٤٠-٥٠ ق ليعطى وقت كافى لصعود طبقة القشدة للسطح يعتمد لون طبقة الدهن على كمية الـ ontibodies التى تدل على درجة اصابة الحيوان .

لون طبقة القشدة	لون عمود اللبن السفلى	درجة الاصابة
أحمر قاتم	أبيض	+++
أحمر قاتم	لون الصبغ خفيف	++
أحمر خفيف	لون الصبغة اثقل	+
الاثنين مثل بعض	⟶	±
أبيض	أحمر قاتم	–

ج- الفحص السربولوجى **Serological examination for brucella organisms.**

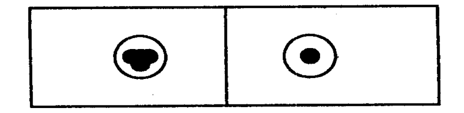
يوضع على شريحة نظيفة جافة نقطتين من محلول فسيولوجى + نقطة من **Br- antigen**

ويوضع على النصف الآخر من الشريحة نقطتين من السيـرم + نقطـة من **Br- antigen**

بعد المزج الجيد بواسطة ساق زجاجية تلاحظ

النتيجة الموجبة(+) يستدل عليها بوجود خيوط متجبنة .

النتيجة السالبة (–) يستدل عليها تكون كتلة متجانسة .



+ –

د- التجبن فى انبوبة اختبار :-

فى انبوبة اختبار يضاف ٨ ,١ مل محلول فينول ٠,٥٪ + ٢ ومل من سيرم اللبن يتم الخلط جيداً وعمل تخفيفات متتالية فى خمس أنبوبات اختبار المحتوية على ١ مل فينول ٠,٥٪ يضاف على هذه الانابيب نقطة من Br-antigen تم التحصين لمدة ٢٤ ساعة /٣٧°م النتيجة الموجبة يستدل عليها بوجود الاجلوتينين .

ومعدل الاصابة يكون عالى فى حالة الاختبار الموجب مع التخفيفات العالية

أما الاختبار السالب فانه يعاد مرة أخرى بعد ٢٤ ساعة وذلك للتأكيد.

٣- فحص اللبن لوجود *Staphylococcus oureus*

هى المسبب للتسمم الغذائى للانسان (التوكسينات الداخلية فى الغذاء) وتسبب التهاب فى الماشية .

الطريقة : Procedure

فى أنبوبة اختبار معقمة يضاف ١٠ مل لبن ويتم الطرد المركزى ٣٠٠٠ لفة / ق لمدة ١٠ ق يؤخذ مسحة بواسطة ابرة تلقيح وتنشر أو تخطط على طبق فى بيئة اجار الدم يحضن الطبق على ٣٧° م /٢٤ساعة.

تظهر مستعمرات ذات لون ذهبى أو ذهبى مصفر والمستعمرات محاطة بمنطقة بيضاء نتيجة تحلل الدم يحضر غشاء للفحص الميكرسكوبى ويصبغ بصبغة جرام فتظهر بكتيريا S.aureus ذات خواص سالبة لجرام واوية منتظمة فى بحاميع .

٤- إختبار اللبن لوجود بكتيريا *Haemolytic streptoccocci*

فقد وجد أن St. pyogens هى المسبب لالتهاب الزور ويتم الاختبار كالاتى :-

يتم العمل كما سبق بالطرد المركزى لـ ١٠ مل لبن ويؤخذ مسحة من الراسب وتنشر على بيئة أجار الدم ويحضن الطبق على ٣٧°م / ٢٤ساعة تتميز المستعمرات بوجود منطقة بيضاء لتحلل الدم

وللتميز عن السابقة فانها تظهر مرتبة فى سلاسل عند تحضير غشاء وصبغة Gm-vecocci

٥- فحص اللبن لوجود الـ *Salmonellae*

فقد وجد أنها المسببة لحمى التيفود وأنواع أخرى منها تسبب الباراتيفود وكذلك منها ما يسبب التسمم الغذائى .

الطريقة *Procedure*

فى أنبوبة اختبار يضاف ١٠ مل لبن ويطرد مركزيا كما سبق لمدة ١٠ ق يؤخذ من الرسب مسحة بابرة تلقيح وتنشر على بيئةأجار الدم أو

بيئة كوفمان المعدلة وتصب البيئة فى اطباق وتحضن على درجة ٣٧°م / ٢٤ ساعة .

كيف تميز المستعمرات:-

المستعمرات التى لا تخمر سكر اللاكتوز مثل السالمونيلا - الشيجلا و المسببة للاجهاض المعدى تظهر صفراء اللون .

ولكن المستعمرات التى تخمر سكر إللاكتوز تكون ذات لون اخضر وكذلك يمكن التعرف علىالمستعمرات بواسطة الاختبارات المورفولوجية او يعمل غشاء وصبغة بصبغة جرام ويتعرف بالصفات الظاهرية تحت الميكروسكوب .

اذكر بعض الميكروبات المرضية التى قد توجد فى اللبن واضرار كل منها فى الإنسان ؟

